



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche  
scientifique



Université de 08 Mai 1945 – Guelma

Faculté des sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'univers

## Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine : Science de la Nature et de la vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Biodiversité et Environnement

Département : Ecologie Génie de L'Environnement

---

Thème :

### *Contribution à l'étude de la pédofaune de la région de Guelma cas Mahouna*

---

Présenté par :

METIDJI Tahar

KHEBALA Abderrahmen

SAIDIA Sami

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme BENBELKACEM. S M.A.A Université de Guelma

Examinatrice : Mme. BAALODJ. A M.C.A Université de Guelma

Encadreur : Mme Ibncherif. H M.C.B Université de Guelma

Juin 2022

# Remerciement



*Tout d'abord, louange à « Allah » qui nous 'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et nous 'a inspiré les bons pas et les justes réflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aurait pas abouti ;*

*Nous tenons à remercier sincèrement le président de jury **Mme Benbelkacem** . S pour la confiance et l'attention ainsi que son orientation munie de conseils et suggestion au cours de ce travail malgré ses occupations ;*

*Nos remerciant aussi à **Mme Baaloudj. A** pour l'intérêt qu'elle porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par ses propositions ;*

*Nous tenons à remercier notre encadreur **Mme Ibncherife. H** pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être menée au bon port. Qu'elle trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité ;*

*Nous adressons également nos remerciements à tous nos enseignants, qui nous ont donné les bases de la science ;*

*Enfin, nous remercions tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à réaliser ce mémoire.*





## *Dédicaces*

*Nous dédions ce modeste travail aux parents : Grâce à leur tendre encouragement et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de nôtres études ;*

*À notre familles; Djamel, Nasser, Yahia, Maïssa, wafa, Lamia, Fadila ;*

*À notre niéces ; Nadine, Alicya, Baraa Al-Din, Aseel ;*

*À notre amies ; Samir, Fouad, Zakaria, Rahim, Bassem, Khaled, Nawfel ;*

*À notre collègues ; Chaïma, Radil, Housseem, Imen, Khaled, Abdelhakim ;*

*À tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation ;*

*Samí, Abderrahmen, Tahar*



## Sommaire :

	<b>Titre</b>	<b>Numéro de page</b>
	Liste des tableaux	
	Liste des figures	
	Introduction	01
<b>Chapitre I</b>	<b>Généralités sur le sol</b>	
1.1	Définition et description	03
1.2	Les constituants du sol	03
1.2.1	La phase solide	03
1.2.2	La phase liquide	04
1.2.3	La phase gazeuse	04
1.3	Les caractéristiques du sol	04
1.3.1	Caractéristiques physique	04
1.3.1.1	La texture	04
1.3.1.2	La structure	05
1.3.1.3	la porosité	05
1.3.1.4	l'atmosphère du sol	05
1.3.1.5	l'aération du sol	06
1.3.2	Caractéristiques physicochimiques	06
1.3.2.1	le pH	06
1.3.2.2	le complexe absorbant	06
1.4	La solution du sol	07
1.5	La biodiversité du sol	07
1.5.1	Micro-organismes	07
1.5.2	Microfaune	07
1.5.3	Mésafaune	07
1.5.4	Macrofaune	08
1.5.5	Mégafaune	08
1.6	Dynamique du sol	08
1.7	Les fonctions naturelles du sol	08
1.8	Les sols forestiers	09
<b>Chapitre II</b>	<b>Généralité sur la pédofaune</b>	
2.1	Définition de la pédofaune	10
2.2	La classification de la faune du sol	10
2.2.1	La microfaune	13
2.2.2	La mésafaune	14
2.2.3	La macrofaune	15
2.3	Action de la faune sur le sol	16
2.3.1	Action sur les propriétés physiques du sol	16
2.3.2	Action sur les propriétés chimiques du sol	17
2.3.3	Action sur les propriétés biologiques du sol	18
<b>Chapitre III</b>	<b>Matériels et méthodes</b>	
3.1	Présentation de la zone d'étude	20
3.1.1	Situation géographique	20
3.1.2	Limites administratives	20
3.1.3	Relief	21

3.1.4	Réseau hydrographique	25
3.1.5	Cadre biotique	26
3.1.5.1	La faune	26
3.1.5.2	La flore	27
3.1.6	Etude climatologique	27
3.1.6.1	Précipitations	27
3.1.6.2	Température	28
3.1.6.3	L'humidité	29
3.2	Présentation du site d'étude	29
3.2.1	Présentation des stations de prélèvements	30
3.2.2	Méthodes d'échantillonnage	33
3.2.3	Méthode d'extraction des micro-organismes et conservation des échantillons	33
3.2.4	Identification et dénombrement de la récolte	35
3.2.5	Etude pédologique	36
<b>Chapitre IV</b>	<b>Résultats et discussion</b>	
4.1	Résultats et Discussion	38
4.1.1	Résultats des analyses physicochimiques du sol	38
4.1.1.1	Mesure du pH	38
4.1.1.2	Mesure de la conductivité électrique ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	39
4.1.1.3	Mesure de la matière organique (C org)	39
4.1.1.4	Mesure de l'humidité	40
4.1.1.5	Résultats de l'analyse granulométrique	41
4.1.2	Etude de la faune	43
	Conclusion	47
	Résumé	
	Références bibliographiques	

## Liste des tableaux


Numéro des tableaux	Liste des tableaux	Numéro des pages
Tableau n°01	Composition des couches du sol (Benslama, 1996).	06
Tableau n°02	Classification de la pédofaune en fonction de la taille (Freyssinel, 2007).	11
Tableau n°03	Principaux groupes composant la pédofaune et leur rôle au sein de l'écosystème sol d'après Aline De prince pour le courrier de l'environnement n°49, 2003 –INRA-	11
Tableau n°04	Synthèse des fonctions essentielles jouées par les organismes vivants du sol (D'après Girard <i>et al.</i> 2005) (les représentants de la pédofaune sont indiqués en « gras »)	18
Tableau n°05	Répartition des précipitations moyennes mensuelles (Station météorologique de Guelma, (2002à 2017).	28
Tableau n°06	Températures moyennes mensuelles la région de Guelma (2002_ 2017)	29
Tableau n°07	L'humidité mensuelles la région de Guelma (2002_ 2017)	29
Tableau n°08	Résultats des mesures du pH des sites étudiés	38
Tableau n°09	La Résultats des mesures de conductivité électrique	39
Tableau n°10	Résultats des mesures de la matière organique (g /l).	39
Tableau n°11	Résultats des mesures L'humidité	40
Tableau n°12	Résultats de l'analyse granulométrique	41
Tableau n°13	ATLAS des taxons Présent dans les trois stations de Mahouna	43



## Liste des figures

Numéro des figures	Liste des figures	Numéro des pages
<b>Figure n°01</b>	Un protozoaire (Diprince, 2003)	14
<b>Figure n°02</b>	Un nématode (Diprince, 2003)	14
<b>Figure n°03</b>	Collembole ( <a href="http://www.dendrobates.fr/collemboles.html">http://www.dendrobates.fr/collemboles.html</a> )	15
<b>Figure n°04</b>	Situation géographique de la zone d'étude. (URBACO, 2012)	20
<b>Figure n°05</b>	Géomorphologie de la région de Guelma. (Benmarce, 2007)	21
<b>Figure n°06</b>	Réseau hydrographique de la wilaya de Guelma. (Benmarce, 2007)	26
<b>Figure n°07</b>	Situation géographique du mont de la Mahouna (Guelma, Nord-est de l'Algérie).	30
<b>Figure n°08</b>	Distribution des stations de prélèvement du sol	32
<b>Figure n°09</b>	le cadrage de la surface d'échantillonnage	33
<b>Figure n°10</b>	Collecte de la faune du sol utilisant la méthode de l'entonnoir Berlese-tulgren(2022)	35
<b>Figure n°11</b>	Représente le tri la méthode de tri manuelle de la faune du sol au laboratoire	35
<b>Figure n°12</b>	Variation du pH selon les stations étudiées.	38
<b>Figure n°13</b>	Variation de la conductivité électrique selon les stations étudiées.	39
<b>Figure n°14</b>	Variation de la teneur en Matière organique selon les stations étudiées.	40
<b>Figure n°15</b>	Variation de l'humidité selon les stations étudiées.	41





<b>Figure n°16</b>	Distribution des fractions granulométriques selon les stations	42
--------------------	--	----

## Introduction

La biodiversité est actuellement un enjeu majeur de la recherche en écologie, à la fois concernant son rôle dans les écosystèmes, son déterminisme et sa valorisation dans le domaine de la préservation de l'environnement (**Anonyme 1**) et (**Solbrig et al. 1994**).



Le sol représente un des réservoirs les plus importants de la biodiversité. En effet, la diversité biologique des sols correspond, dans plusieurs cas, à celle observée au-dessus de la surface du sol (**Heywood, 1995**). Donc le sol est l'habitat le plus diversifié sur Terre et contient un large assemblage d'espèces, ces espèces sont nommées la faune du sol (**Andrene, 1999**).

Le sol a de nombreuses fonctions, la principale depuis la naissance de l'humanité ayant été de nourrir des hommes, il s'agit d'une fonction axée vers la production agricole. En se sent, le sol est d'abord un support de cultures, devant fournir aux plantes de l'eau, de l'air et des éléments nutritifs, tout nécessaire à une bonne fertilité de sol.

La faune du sol et sa diversité sont largement reconnus pour leur participation aux processus physiques, chimiques et biologiques impliqués dans le fonctionnement et l'évolution des sols naturels (**Barrios, 2007**) et (**Lavelle et al. 2006**).

D'après BACHELIER (1978), le rôle de la faune du sol est important dans la genèse et la dynamique des sols, en favorisant l'activité biologique globale du sol, comme elle favorise indirectement sa structure. Mais le nombre de ces faunes de sol peuvent aussi avoir une action plus directe sur cette structure, soit, en amalgamant intimement les débris végétaux en décomposition à la partie minérale du sol, soit, comme les autres animaux, en facilitant au cours des chaînes alimentaires la pénétration en profondeur des matières organiques. La porosité, la structure, le pouvoir de rétention d'eau et même la nature et la saturation du complexe absorbant d'un sol peuvent être complètement modifiés par la vie animale. Un bon équilibre air-eau n'existe dans les sols que grâce à une activité biologique capable d'en maintenir efficacement leurs qualités physiques.

Nous nous sommes concentrés sur la caractérisation physico-chimique du sol d'une part et de l'inventaire de la faune du sol en prenant compte de tous les tailles. Cette étude permettra de relier la faune à son environnement.



Notre travail est structuré en quatre chapitres ; le premier chapitre représente des généralités sur le sol, le deuxième chapitre expose les éléments sur la diversité de la pédofaune. Le troisième chapitre représente la partie expérimentale, elle comprend la présentation de la région d'étude et une description de la méthodologie et le choix de la région d'étude, le matériel biologique, les méthodes d'échantillonnages sur terrain, les méthodes utilisées au laboratoire. La dernière partie récapitule les résultats obtenus au cours de la période d'étude.

Enfin une conclusion et une perspective d'avenir clôture ce travail.

## 1.1. Définition et description

Le sol est une formation de la surface, il constitue l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux. Leur ensemble dénommé pédosphère, résulte de l'interaction de deux compartiments biosphérique : l'atmosphère et les couches superficielles de la lithosphère. **(Manneville *et al*, 1999).**

La formation des sols présentent un processus complexe consistant la transformation des roches mères par l'effet conjugué des facteurs climatiques et des facteurs biotiques (flore et faune de sol). L'altération de ces derniers commence par un phénomène de désagrégation physique provoqué par l'action des facteurs climatiques, à laquelle s'ajoute ultérieurement la fracturation du substratum rocheux par les racines des végétaux.

Un processus de décomposition chimique lui fait suite, induit par lessivage qu'effectuent les eaux d'infiltration chargées de substances dissoutes conduites à l'élaboration d'un mélange intime de la matières minérales et organiques. C'est pour cela le sol est considéré comme un réacteur biogéochimique interactif et un constituant multiphasiques. Le sol est la couche supérieure de la croûte terrestre de structure meuble et d'épaisseur variable, plus ou moins colorée par l'humus. Résultant de la transformation lente et progressive de la roche mère sous-jacente. Sous l'influence de facteurs physique, chimique et biologique. **(Manneville *et al*, 1999).**

## 1.2. Les constituants du sol

Selon **(Buttler, 1992)**, un volume de sol est constitué d'éléments solides, liquides et gazeux :

### 1.2.1. La phase solide

Elle comporte des éléments minéraux et organiques :

Les éléments minéraux résultent directement de la désagrégation mécanique et de la décomposition chimique des roches du substratum ou des matériaux apportés, alluvions, colluvions et dépôt éoliens, en distingue ainsi : les sables (2mm-50um), les limons (50um-20um) et les argiles (<2um).

Les proportions de ces dernières définissent la texture du sol et les façons dont sont assemblées ces particules élémentaires représentent la structure.

Les éléments organiques du sol sont constitués par des débris organique : débris animaux (détrit, cire,...), débris végétaux (feuilles, rameaux, racines tronc d'arbres) qui constituent la plus grande masse.

### **1.2.2. La phase liquide**

C'est le volume qui remplit partiellement ou totalement les espaces libres (pores) compris entre les particules solide du sol. Il est composé d'eau et de substances minérales ou organiques soluble dans l'eau. La présence de l'eau dans le sol est une importance fondamentale pour les raisons diverses à savoir : **(Roland, 1988)**.

- L'eau est la condition obligatoire pour l'existence l'édafaune pour le ravitaillement de la végétation.
- L'eau est l'élément essentiel pour la fertilité de sol, car leur présence rend possible des réactions chimique entre divers constituants du sol, et la naissance des néoformations des molécules soit minérales ou organiques.
- L'eau constitue l'unique solvant dans le sol et elle est l'unique transporteur de substance divers. Seul le mouvement de l'eau cause la translocation des substances tant dissoutes qu'en suspension.

### **1.2.3. La phase gazeuse**

Elle occupe les espaces libres laissés entre les particules solide du sol et qui ne sont pas remplies par la phase liquide, la phase gazeuse est composée de gazes de même que l'air : vapeur d'eau et de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N. Ces gazes provenant de l'altération des roches, de la décomposition des matières organiques et des apports par l'homme.

Ces constituants du sol s'organisent, au fur et à mesure qu'on passe à des niveaux d'organisation supérieure en agrégats. **(Roland, 1988)**.

## **1.3. Les caractéristiques du sol**

### **1.3.1. Caractéristiques physique**

#### **1.3.1.1. La texture**

C'est la composition granulométrique du sol c'est-à-dire la proportion de chaque un de ses constituants solide qui ont des tailles différentes. Elle dépend de la nature des fragments de la roche mère ou des minéraux provenant de sa décomposition qui renferme la fraction minérale. L'analyse granulométrique permet de distinguer des éléments grossiers : caillou (supérieure à 2mm), gravier (2 à 20mm), des éléments fins : sable (2mm à 20u), la limite inférieure des sables étant aussi 50u

dans certaines classification de la granulométrie et limon (entre 20um ou 50um), argile (<2u). **(Benslama-Zanache, 1998).**

#### **1.3.1.2. La structure**

C'est le mode d'organisation de différentes particules du sol. Les particules isolées une fois assemblées apparaisse comme des particules plus grosses « grumeaux » il existe plusieurs types de structures : granuleuse, anguleuse, prismatique et lamellaire. **(Benslama-Zanache, 1998).**

#### **1.3.1.3 .La porosité**

La porosité d'un horizon est une notion essentielle pour tout ce qui concerne la réserve en eau, la circulation des fluides (eau et air) et les possibilités d'enracinement. Malheureusement ses composants (volume, dimension, organisation des vides) ne sont pas véritablement accessibles à la description macromorphologique sur le terrain, la porosité ne peut être approchée et quantifiée sérieusement que par des techniques physiques appropriées (mesure au laboratoire) ou par des observations et mesures sur lames minces (micro -morphologie et analyse d'image) en évitant les artefacts liés au dessèchement des échantillons. **(Benslama-Zanache, 1998).**

#### **1.3.1.4. L'atmosphère du sol**

Quand les pores ne sont pas plein d'eau, l'aire du sol est confinée, les parties solides gênant les échanges avec l'air extérieur. La porosité du sol et sa distribution conditionnent donc en grande partie, les échanges gazeux entre le sol et l'atmosphère. **(Tableau 1).**

Malgré les difficultés de sa mesure on constate que la composition de l'air du sol n'est pas la même que celle de l'air ambiant. **(Benslama, 1996).**

**Tableau 1 : Composition des couches du sol (Benslama, 1996).**

Constituant	Air du sol %	Atmosphère extérieur
O <sub>2</sub>	18 à 20,5 en sol bien aéré. 10 après une pluie.	21
N <sub>2</sub>	78,5 à 80	78
Gaz carbonique	0,2 à 3,5 5 à 10 dans la zone autour des racines.	0,03

#### **1.3.1.5. L'aération du sol**

Est un phénomène plus complexe du fait de la nature de système poreux dont les cavités sont occupées en proportion fluctuants par de l'eau et de l'air. Tant qu'une aération suffisante assure une libre circulation de l'oxygène dans le sol, une asphyxie ni des micro-organismes ni des racines à craindre, l'activité respiratoire assurée moralement. **(Duchaufour, 1977).**

#### **1.3.2. Caractéristiques physicochimiques**

##### **1.3.2.1. Le pH**

Le pH notion importante mesure l'acidité du sol dans une échelle de 1 à 14, un milieu est neutre quand son pH est de 7. En dessous, il est acide, au-dessus, il est basique ou alcalin. Les sols calcaires sont en général basiques, alors que les sols sableux ou très riches en matières organiques sont plutôt acides. La plupart des plantes s'accoutument d'un pH autour de la neutralité (de 6° à 7,5) certains exigent cependant une terre acide (plantes acidophiles) ou au contraire calcaire. **(Duchaufour, 1977).**

##### **1.3.2.2. Le complexe absorbant**

On désigne par l'expression complexe absorbant, l'ensemble de colloïdes (au sens large du terme, compose humique et argileux), dotes de charges négatives

susceptible de retenir les cations sous la forme dite échangeable, c'est-à-dire pouvant être remplacés par d'autres cations, dans certaines conditions précises. (**Duchaufour , 2001**).

#### **1.4. La solution du sol**

La réserve en eau du sol assure la quasi-totalité des besoins en eau de la plante : selon les espèces végétales, il faut de 250 à 800 litres d'eau pour un kilo de matière organique sèche. Par ailleurs l'eau dissout les éléments nutritifs pour constituer la solution du sol. L'alimentation des végétales s'effectue à partir de la solution du sol.

Elle assure la lixiviation des cations lors de la pédogénèse elle est le siège de nombreux processus de solubilisation, ou d'in solubilisation par apport aux constituants solides qui traduisent souvent une évolution à long terme. (**Benslama-Zanache, 1998**).

#### **1.5. La biodiversité du sol**

L'activité biologique du sol est étroitement liée à la biomasse, c'est-à-dire la quantité de la matière organique vivante présente dans le sol. (**Benslama-Zanache, 1998**).

##### **1.5.1. Micro-organismes**

Les micro-organismes du sol sont représentés par les Bactéries, les actinomycètes, les champignons et parfois aussi les protozoaires (organismes unicellulaires). Le rôle que jouent ces micro-organismes est déterminant dans le fonctionnement du sol notamment le recyclage des éléments biogènes. (**Benslama-Zanache, 1998**).

##### **1.5.2. Microfaune**

Ce groupe est composé par des animaux pluricellulaires microscopiques tels que les nématodes intervenant dans les processus de décomposition de la matière organique du sol. (**Benslama-Zanache, 1998**).

##### **1.5.3. Mésofaune**

Organismes dans la taille est comprise entre quelques centaines de microns et 2 millimètres comme les acariens et les collemboles. Ils jouent un rôle clé dans l'amélioration de la structure du sol. (**Benslama-Zanache, 1998**).



#### **1.5.4. Macrofaune**

Animaux facilement visibles à l'œil nu comme les vers de terre. Connu sous le nom des ingénieurs du sol. **(Benslama-Zanache, 1998).**

#### **1.5.5 .Mégafaune**

Ce groupe est représenté par des animaux de très grande taille telle que les rongeurs. **(Benslama-Zanache, 1998).**

### **1.6. Dynamique du sol**

La raison de la fragilité des sols est leur dynamique. En effet, loin d'être stables et immuables, les sols changent rapidement et connaissent, comme les êtres vivants trois phases dans leur dynamique : une naissance, maturité et une mort. Du fait de cette dynamique, toute action entreprise sur un sol le modifiera soit une accélérant en bloquant une de ces étape. **(Menut, 1974).**

### **1.7. Les fonctions naturelles du sol**

Le sol à de nombreuse fonction, il est un milieu biologique dans lequel se développent les êtres vivant. Ce développement va de dépendre de la quantité de ce sol ou la fertilité « quantité de carbone et azote, et capacité d'échange cationique, etc. ». Il est aussi un acteur déterminant du cycle de l'eau « stockage et régulation » et de quantité de cette eau « source de pollution, capacité de rétention des polluant mais aussi biodégradation de ceux-ci ». Mais le sol joue un rôle prédominant dans le cycle biogéochimique **(Menut, 1974)**

- Fonction de production : rendement de haute quantité adaptée au site.
- Fonction de transformation : transformation efficient des éléments nutritifs en rendements.
- Fonction de décomposition : décomposition et transformer sans entraves les résidus végétaux et animaux pour refermer le cycle des éléments nutritifs.
- Fonction d'habitat : lieu de vie pour une flore et une faune active et diversifiées.
- Fonction d'autorégulation : ne pas de tout ou ne pas durablement se laisser sortir d'eau équilibre sain. Par exemple en « digérant » de manière affient les organismes pathogène présent dans le sol ou exprimer ceux qui arrivent.

- Fonction de filtre, de tampon et stockage : Retenir et dégrader la pollution, stocker les éléments nutritifs et le CO<sub>2</sub> dans le sol. (**Menut, 1974**)

### **1.8. Les sols forestiers**

Sont occupés pendant des dizaines d'années par un peuplement permanent qui rend difficiles les interventions sur ce même sol. De plus, ce même peuplement gêne la circulation des engins, et donc les apports en engrais et en amendement. Aussi il est plus facile de choisir une espèce adaptée au sol à mettre en valeur que d'adapter le sol à l'essence.

Le sol doit :

- Permettre une alimentation en eau suffisante en tout temps.
- Permettre d'avoir toujours une partie des petites racines qui ne soient pas noyées dans l'eau pendant de longues périodes.
- Avoir suffisamment d'éléments nutritifs pour nourrir la plante.
- Ne pas contenir de substances toxiques.

Ceci implique un examen du sol avant toute plantation pour vérifier si l'alimentation en eau est satisfaisante, à l'aide d'une pelle ou une tarière, par contre l'analyse chimique des sols est complexe, il faut mieux utiliser un catalogue des stations forestières pour apprécier efficacement la richesse en éléments nutritifs d'un sol. (**Menut, 1974**).

## 2.1. Définition de la pédofaune

La pédofaune ou la faune du sol est l'ensemble de la faune réalisant tout ou une partie de son cycle de vie dans le sol. Le comportement de ces organismes répond aux contraintes imposées dans le sol, or l'intensité et la nature de ces contraintes sont intimement liées à leur taille, à l'accès à l'eau et aux nutriments. (**Benjamin, 2010**).

La faune du sol est extrêmement nombreuse. Bien que très variable d'une saison à l'autre ou d'un sol à l'autre, on peut estimer que son poids à l'hectare est en moyenne de 2.5 tonnes. Dans certains sols, soit naturellement riches en matières organiques, soit enrichis en fumier, compost ou résidus de récoltes, ce poids atteint 5 tonnes à l'hectare et même davantage. (**Annonyme2**).

La faune du sol est très variée. La plupart de ses représentants sont des animaux microscopiques (quelques dixièmes de millimètres) : des protozoaires (amibes nues, amibes à thèque, flagellés, ciliés), des tardigrades, des rotifères, des nématodes, des acariens. D'autres sont des animaux qu'on attribuera à la microfaune (moins d'un centimètre) : divers insectes, surtout leurs écophases larvaires (collembolles, diptères, coléoptères, lépidoptères, etc.), des myriapodes, des isopodes, des vers enchytraëidés, des pseudo-scorpions, etc. Enfin, un certain nombre d'espèces fera partie de la macrofaune (imago d'insectes, vers de terre lombricidés, mollusques, arachnides, reptiles, micromammifères rongeurs et insectivores, etc.). (**Annonyme2**).

La faune du sol est en équilibre. Toutes les relations, plus aisément observables chez les grosses espèces terrestres ou aquatiques, existent au sein des biocénoses du sol : prédation, parasitisme, symbiose, etc. Chaque espèce occupe une niche qui lui est propre et joue donc un rôle particulier dans les échanges globaux d'énergie et de matière dans le sol.

Mais cet équilibre est fragile. Le plus souvent, ces animaux sont eurybiotes, c'est-à-dire qu'ils sont extrêmement sensibles à de faibles variations de pH, d'humidité, de température, d'aération ou de la teneur du sol en minéraux et en matières organiques.

## 2.2. La classification de la faune du sol

Une classification fonctionnelle peut être utilisée en liant les organismes à leur milieu et notamment aux ressources qu'il propose (alimentation et habitat) (**Freyssinel, 2007**).

En effet, la pédofaune est classée en (**Tableau N°2 et N°3**) :

**Tableaux N° 2 : classification de la pédofaune en fonction de la taille (Freyssinel, 2007).**

« classe »	taille (mm)	exemples	
Microfaune	< 0,2	protozoaires, nématodes, rotifères, tardigrades	
Mésafaune	0,2 à 4	Enchytréides	
		microarthropodes	insectes aptérygotes (protoures, diploures, collembolés) acariens, myriapodes (pauropodes, symphyles)
Macrofaune	4 à 100	lumbricidés, mollusques	
		macroarthropodes	insectes ptérygotes, myriapodes (diplopedes, chilopodes) crustacés isopodes
mégafaune	>100	vertébrés (rongeurs et insectivores terricoles)	

**Tableau N°3 : Principaux groupes composant la pédofaune et leur rôle au sein de l'écosystème sol d'après Aline De prince pour le courrier de l'environnement n°49, 2003 –INRA-**

« classe »	Exemples	nombre /m <sup>2</sup> dans sol brun tempéré (d'après plusieurs auteurs dont Bachelier, 1979)	régime alimentaire	productions	Classification fonctionnelle (d'après P. Lavelle et autres auteurs)
Microfaune	Protozoaires	de 100 à 1 000 millions	des bactéries et des champignons		microprédateurs
	Nématodes	de 1 à 20 millions	beaucoup d'espèces sont phytoparasites ; certaines sont prédatrices d'autres Nématodes et d'Acariens ; les autres sont saprophages	des pelotes fécales avec des fragments de 5 µm <sup>3</sup>	microprédateurs ou transformateurs de litière
Mésafaune	Acariens	de 20 000 à 500 000	la plupart ingèrent des Bactéries, des pollens, des débris végétaux et animaux divers : ce sont des saprophages ; certains sont prédateurs	des pelotes fécales avec des fragments de 20 µm <sup>3</sup>	transformateurs de litière

**Tableau N°3 : Principaux groupes composant la pédofaune et leur rôle au sein de l'écosystème sol d'après Aline Deprince pour le courrier de l'environnement n°49, 2003 – INRA-(suite)**

	Collemboles	de 20 000 à 500 000	la plupart sont saprophages ; quelques espèces sont prédatrices	des pelotes fécales avec des fragments de 20 µm <sup>3</sup>	transformateurs de litière
	Enchytréides	de 10 000 à 50 000	des débris végétaux en décomposition, les déjections des micro-Arthropodes	des agrégats et des petites galeries	fouisseurs et transformateurs de litière
Macrofaune	Lombrics	de 50 à 400	des débris végétaux, qu'ils ingèrent avec de la terre	des agrégats organo-minéraux, des galeries, des turricules	ingénieurs de l'écosystème
	Larves de Diptères, de Coléoptères, de Lépidoptères...	larves de Diptères : 400 larves de Coléoptères : 100	les régimes varient selon les espèces : on trouve des saprophages, coprophages, nécrophages, prédatrices, phytophages	les saprophages produisent des pelotes fécales, les phytophages, beaucoup de dégâts dans les cultures	transformateurs de litière, consommateurs primaires ou prédateurs, selon les espèces
	Coléoptères adultes	quelques-uns	la plupart sont saprophages ; certaines espèces sont parasites des fourmilières	des pelotes fécales avec des fragments d'1 mm <sup>3</sup>	transformateurs de litière
	Fourmis, Termites	très variable selon les lieux	les fourmis sont saprophages et/ou prédatrices selon les espèces, elles ingèrent aussi du miellat sucré ; les termites sont xylophages	des galeries ; les termites produisent des boulettes fécales organo-minérales	ingénieurs de l'écosystème
	Autres insectes	quelques-uns	ils se nourrissent d'une grande diversité de matières végétales et animales	des pelotes fécales	transformateurs de litière

**Tableau N°3 : Principaux groupes composant la pédofaune et leur rôle au sein de l'écosystème sol d'après Aline Deprince pour le courrier de l'environnement n°49, 2003 – INRA-(suite)**

Myriapodes	250 (très variable)	les Diplopodes sont saprophages, les Chilopodes sont tous prédateurs-chasseurs	les saprophages produisent des pelotes fécales avec des fragments d'1 mm <sup>3</sup>	transformateurs de litière ou macroprédateurs
Cloportes	100	saprophages	des pelotes fécales avec des fragments d'1 mm <sup>3</sup>	transformateurs de litière
Araignées	quelques-unes	prédatrices d'autres Arthropodes		macroprédateurs
Limaces et Escargots	50	ils se nourrissent de végétaux		consommateurs primaires
Mégafaune	Taupe, marmotte, lapin, musaraigne, crapaud fouisseur, etc.	les Mammifères Insectivores mangent des Insectes, les Rongeurs grignotent les plantes et les racines	de très gros trous qui peuvent être des habitats pour une faune ombreuse, des déjections et des cadavres sources de matière organique	bioturbateurs (remuent le sol) et macroprédateurs

### 2.2.1. La microfaune

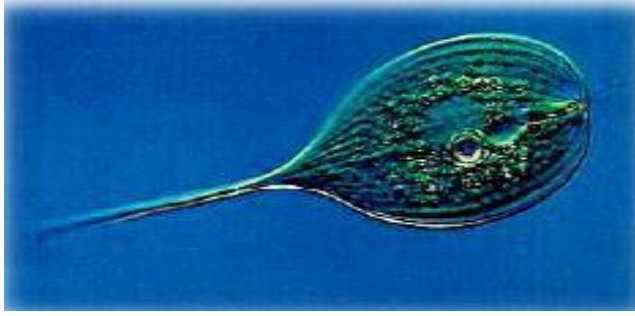
Comprend les individus qui sont généralement plus petits que 0,2mm (taille microscopique ou de forme très effilée), ce qui leur permet de pénétrer dans les capillaires du sol.

Les différentes espèces de la microfaune présentent le plus souvent des formes de résistance à la sécheresse (vie ralentie, déshydratation, enkystement). Les Protozoaires et les Nématodes constituent l'essentiel de la microfaune (**Bachelier, 1963**).

#### ✓ Les protozoaires

Sont des organismes unicellulaires vivant en colonies (**Figure N° 1**). Ils appartiennent au règne des protistes dont le noyau est entouré d'une membrane.

Il existe trois grands groupes de protozoaire : les ciliés, les flagellés et les rhizopodes (**Coineau, 1974**).



**Figure N°1: Un protozoaire (Diprince, 2003)**

✓ **Les nématodes :**

Sont des vers parasites ou libres, non métamérisés, au corps d'ordinaire très allongé (**Figure N°2**).

Ils sont présent dans les sols riches en matières organiques et assez humide (**Bachelier, 1963**)



**Figure N°2: Un nématode (Diprince, 2003)**

### **2.2.2. La mésofaune**

Dont les représentants ont une taille de 0,2 à 4mm. Les deux grands groupes de Microarthropodes qui sont les Collemboles et les Acariens forment l'essentiel de cette mésofaune, avec aussi les Enchytréides (petits vers oligochètes), les petits Myriapodes (tels les Symphytes) et les plus petits insectes ou leurs larves (**Bachelier, 1963**).

✓ **Les collemboles**

Sont répartis dans le sol et présentent des adaptations morphologiques à la profondeur (**Figure N°3**). Ils se nourrissent des champignons et de la matière organique en décomposition. Ils jouent un rôle important dans la dégradation des litières par action mécanique en morcelant les aliments et par action chimique lors du passage de ces derniers dans l'intestin (**Pihan, 1986**).



**Figure N° 3 : collembole** ( <http://www.dendrobates.fr/collemboles.html>)

✓ **Les acariens**

Les acariens du sol sont des consommateurs très actifs de débris végétaux , dont certains sont des phytosaprophages et d'autre sont prédateurs et consomment des Nématodes, des Collemboles et des larves d'insectes (**Coineau, 1974**).

**2.2.3. La macrofaune**

Ils sont des animaux qui mesurent entre 4 mm et 8 cm. Les lombrics (les vers de terre), qui font partie de cette catégorie, sont quasiment les seuls à vivre en profondeur. Tandis que la plupart des autres organismes de cette catégorie vivent dans la couche supérieure du sol, notamment la litière (composée de débris végétaux, et donc présente surtout en forêt).

Ils forment les larves d'insectes, les cloportes et les myriapodes (mille-pattes, scolopendres...), les limaces, les escargots, les araignées et opilions, et de divers insectes (fourmis, courtilière, diptère, coléoptère...) (**Bachelier, 1963**).

✓ **Les diptères**

Cet ordre d'insecte est caractérisé par la présence d'une seule paire d'ailes. Ils jouent le rôle de nettoyeurs. Ils maintiennent l'équilibre écologique et surtout ils exercent un rôle important dans la transformation de la MO et dans l'élimination des déchets indésirables. (**Fryssinele, 2007**).

✓ **Les coléoptères**

Les coléoptères est le plus grand l'ordre du règne animal. Ils jouent le rôle de décomposeurs de matières organiques (**Pihan, 1986**).



## 2.3. Action de la faune sur le sol

### 2.3.1 Action sur les propriétés physiques du sol

L'action physique de la faune intervient sur des propriétés tels que la porosité, ou la structure. Indirectement, c'est l'évolution des gaz et liquides dans le milieu qui est améliorée.

Elle permet également la création d'habitat et de réseaux de migration pour toute une partie de la pédofaune. L'activité de la faune est largement dépendante de l'organisation créée par les organismes ingénieurs.

- **Le macrobrassage** : Il permet la circulation d'important volume de terre entre les horizons du sol. Il permet la remontée en surface des horizons riches en matières minérales et l'enfouissement des horizons organiques superficiels, les litières et le fumier. Dans nos régions tempérées les organismes concernés sont les vers de terre, les fourmis, les scarabées et certains mammifères (taupes, campagnols,...) (**Gobat et al., 2003**).
- **Le microbrassage** : Si son effet sur la structure est moins visible, il n'en est pas pour autant moins important. Il y a peu de remontée de matières minérales, en revanche l'incorporation de la matière organique au sol par l'intermédiaire des déjections n'est pas négligeable. Cette activité se limite aux horizons superficiels mais ses effets s'observent jusqu'à 60cm de profondeur par lessivage et accumulation des crottes (**Gobat et al. 2003**).
- **La formation de galeries** : Ces structures jouent un rôle important pour l'aération du sol et son régime hydrique. Elles sont le fait des vers de terre et enchytréides, auxquels on ajoute les nids et déblais de fourmi. Chacun agit à son échelle et crée des galeries de diamètres variés. Elles offrent des voies de pénétration préférentielle pour les racines, les éléments fins lessivés, les excréments, ou encore les invertébrés épigés. Ces derniers n'ayant pas la capacité d'agir sur le sol, profitent de ces aménagements pour fuir des conditions défavorables. En revanche, la mésofaune (acariens, collemboles,...) ne paraît pas modifier directement la porosité du sol mais tend à agrandir

et aménager les cavités naturelles. Il semble que « des centres de peuplement liés à la reproduction » y soient créés (**Gobat *et al.* 2003**).

- **La fragmentation** : Il s'agit d'une réduction mécanique de la matière organique. Elle permet la multiplication des surfaces attaquables (de l'ordre de 50 à 200 fois selon Bachellier, 1978). Elle est due à l'activité successive des phytosaprophages<sup>6</sup> qui ingèrent et transforment leurs aliments. Ainsi, les fragmenter influencent fortement l'évolution de la matière organique dans le sol et permet l'intervention successive et organisée de chaque maillon. Ils conditionnent en grande partie l'importance des peuplements bactériens, fongiques et microfauniques.
- **La formation d'agrégats** : Les vers de terre et les macroarthropodes qui ingèrent des particules de terre avec leur nourriture contribuent à la formation d'agrégats, en mélangeant matières organiques et matières minérales dans leur tube digestif. Les sécrétions intestinales et les colloïdes bactériens du tube digestif jouent le rôle de ciment sur ces agrégats. Pour leur stabilisation, le chevelu racinaire a une action mécanique et enrobant, mais également une action par les sécrétions de la microflore de la rhizosphère. Le réseau d'hyphes de champignons et de fibres végétales (issues des feuilles consommées) peut également consolider la structure des sols. La pédofaune associée à la microflore participe donc à l'amélioration et la stabilisation de l'organisation structurale du sol (**Bachellier, 1978**).

### 2.3.2 Action sur les propriétés chimiques du sol

La faune influence les caractéristiques chimiques des sols par des voies très variées.

L'effet le plus net est la modification de la nourriture durant son passage à travers la chaîne alimentaire (**Gobat *et al.* 2003**). Les excréta produits par la faune modifient également de manière directe la composition chimique du sol.

La faune constitue en elle-même une réserve importante d'éléments qui redevient mobilisable à sa mort. En comparaison à la micro et mésofaune, les cadavres de la macrofaune fournissent des apports beaucoup plus élevés. Il en est de même pour les vertébrés formant la mégafaune.

Plusieurs effets indirects sur la composition chimique du sol peuvent également être observés.

Les protozoaires sont capables de minéraliser l'azote, le phosphore et le soufre à partir de leur nourriture (bactéries). Les ingénieurs par la remontée de matériaux profonds peuvent également augmenter le potentiel chimique des sols.

### 2.3.3 Action sur les propriétés biologiques du sol

L'activité biologique d'un sol est le résultat des interactions entre les différents organismes. Elle se traduit par une variation de l'activité ou de la densité de la communauté. Elle tend à installer un certain « équilibre » pour un fonctionnement optimal et durable des processus en cours. Parmi eux, on notera la compétition, ou l'effet des prédateurs sur les ravageurs (**Tableau N 4**). On notera également le rôle joué par la pédofaune pour la dissémination des spores et bactéries. Cette propagation s'effectue soit par des crottes dispersées dans le sol soit par transport sur le corps des animaux. (**Girard et al. 2005**).

**Tableau N° 4: Synthèse des fonctions essentielles jouées par les organismes vivants du sol (D'après Girard et al. 2005) (les représentants de la pédofaune sont indiqués en « gras »)**

Fonctions	Organismes impliqués
Décomposition de la matière organique	<b>Invertébrés détritivores</b> , champignons, bactéries, actinomycètes
Recyclage des nutriments	Principalement micro-organismes et racines, <b>quelques invertébrés du sol et de la litière</b>
Echanges gazeux et séquestration du carbone	Principalement micro-organismes et racines, <b>carbone protégé dans les agrégats créés par la méso et macrofaune</b>
Entretien de la structure du sol	<b>Invertébrés fousseurs</b> , racines, mycorhizes, autres microorganismes
Régulation des processus hydrologiques du sol	<b>Invertébrés fousseurs</b> , racines
Relations symbiotiques et asymbiotiques avec les plantes et leurs racines	Rhizobium, mycorhizes, actinomycètes, autres micro-organismes de la rhizosphère, <b>fourmis</b>



**Tableau N° 4: Synthèse des fonctions essentielles jouées par les organismes vivants du sol (D'après Girard *et al.* 2005) (les représentants de la pédofaune sont indiqués en « gras ») (suite)**

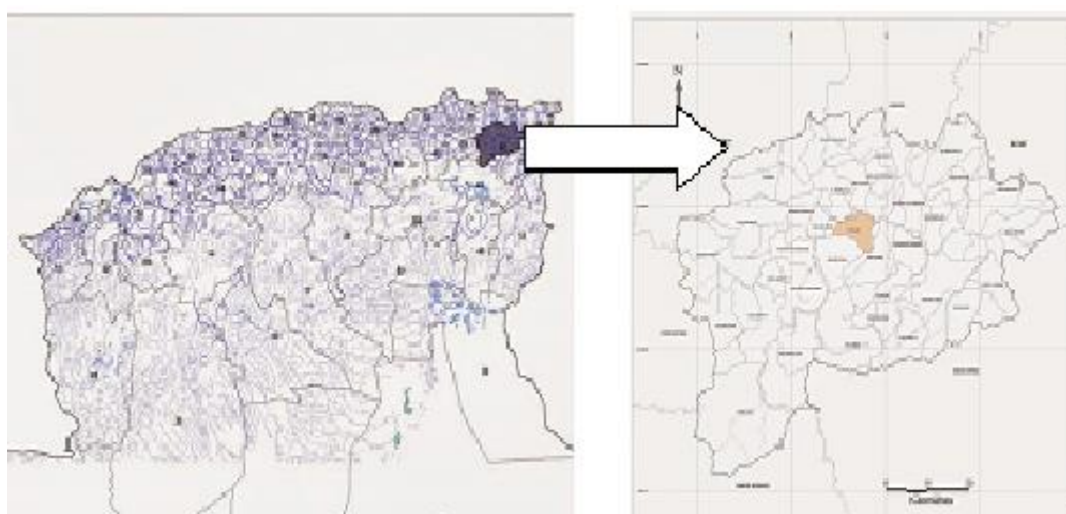
Détoxification du sol	Principalement micro-organismes
Suppression des nuisibles, des parasites et des maladies	Plantes, mycorhizes, autres champignons, bactéries, <b>nématodes</b> , <b>collemboles</b> , <b>vers de terre</b> , <b>prédateurs</b>
Sources d'aliment et de médicaments	Racines, <b>insectes</b> , <b>vers de terre</b> , <b>vertébrés</b> et leurs sous-produits

### 3.1. Présentation de la zone d'étude

#### 3.1.1. Situation géographique

La région de Guelma est située au Nord - Est de L'Algérie à 60 Kilomètres au sud de la Méditerranée et à 279 mètres par rapport au niveau de la mer (**Figure 04**).

Elle regroupe une population estimée à 506 007 habitants dont 25 % sont concentrés au niveau du chef-lieu de wilaya avec une densité de 135 habitants par km<sup>2</sup> (**URBACO, 2012**) et s'étend sur une superficie de 3 686,84 km<sup>2</sup>.



**Figure 4 : Situation géographique de la zone d'étude.**  
(URBACO, 2012)

#### 3.1.2. Limites administratives

La wilaya de Guelma constitue un axe stratégique de part sa situation géographique.

Elle est limitrophe des wilayas suivantes :

- La wilaya d'Annaba, au Nord : Avec son port et son aéroport, ainsi qu'une zone industrielle assez importante, distante de quelques 60km.
- La wilaya de Skikda, au Nord - Ouest : Avec son port et son complexe pétrochimique, est à moins de 80km.
- La wilaya de Constantine, à l'Ouest : Son aéroport, ses potentialités de capitale de l'Est du pays sont à 100km.

- La wilaya d'Oum-El-Bouaghi, au Sud: Porte des hauts plateaux, est à 100km.
  - La wilaya de Souk-Ahras, à l'Est : Région frontalière à la Tunisie, est à 78km.
  - La wilaya d'El-Tarf, au Nord - Est: wilaya agricole et touristique, port de pêche, frontalière à la Tunisie, est à 115km.
- (URBACO, 2012)

### 3.1.3. Relief

La géographie de la wilaya se caractérise par un relief diversifié (**Figure 05**) dont on retient essentiellement une importante couverture forestière et le passage de la Seybouse qui constitue le principal cours d'eau. Les mouvements tectoniques du Plio-Quaternaire ont joué un rôle important dans la morphogénèse de la région. (**Benmarce, 2007**).

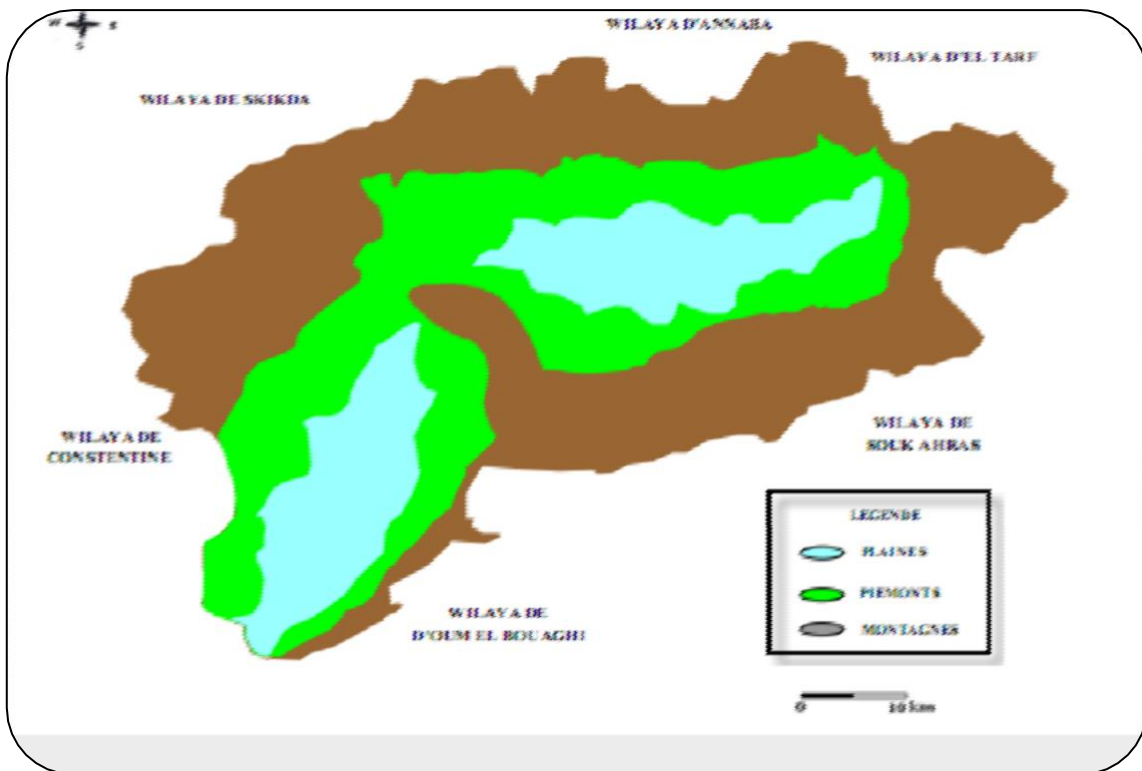


Figure 5 : Géomorphologie de la région de Guelma. (Benmarce, 2007).

Ce relief est composé de :

- ❖ Montagnes : 37,82 % dont les principales sont:
  - Mahouna (BenDjerrah) : 1 411 m d'altitude;
  - Houara (AinBenBeidha) : 1 292 m d'altitude;
  - Taya(Bouhamdane) : 1 208 m d'altitude;
  - D'bagh (Hammam Debagh) : 1 060 m d'altitude;
- ❖ Plaines et Plateaux : 27,22%
- ❖ Collines et Piémonts : 26,29%
- ❖ Autres : 8,67%

Le sud de Guelma comporte la chaîne centrale de la Medjerda où s'impose l'important massif du Ras El Alia : série d'entablements de calcaires Eocène, dont les principaux sont le Djebel Bardou (1261 m) et le Djebel Houara (1292 m).

Vers le Sud – Est, la haute chaîne se poursuit par les massifs calcaires sénoniens du Djebel El Arous (1160 m) et les calcaires Eocène du Djebel Safiet, puis par les monts d'Ain Seymour couverts par les grès numidiens. Tout le massif constituant la haute chaîne centrale des monts de la Medjerda s'ennoie sous les plaines de Sellaoua au Sud - Ouest de la wilaya.

A l'Est de la wilaya, les montagnes boisées du versant septentrional des monts de la Medjerda s'abaissent rapidement par gradins vers la vallée de l'Oued Seybouse, dont Kef Erramoul (797 m) et Kef Djemmel (812 m). **(Benmarce, 2007).**

La majeure partie du versant est recouverte par l'épaisse formation gréso-argileuse du Numidien qui caractérise le paysage jusqu'à la frontière algéro-tunisienne.

Les sommets sont arrondis sans alignement net, les formes massives et les vallées peu profondes. Il en est de même pour les formations triasiques d'Ain Seymour-Nador qui s'élèvent en massif sans vigueur au-dessus de la plaine de Bouchegouf.

Au Nord, s'étendent les monts d'Ain Berda qui séparent la dépression de Guelma de celle du lac Fetzara, au-delà des limites septentrionales de la wilaya.

Au Nord - Ouest, les derniers abrupts calcaires du chaînon du Débar (1060 m) viennent s'envoyer dans les formations marneuses ou gréseuses à relief plus mou.

Un autre calcaire, djebel Taya (1208 m) continue vers l'Ouest, séparant le bassin d'Oued Safsaf au Nord de l'Oued Bouhamdane au Sud.

L'Ouest de la région comprend des zones très variées, allant de la large et profonde vallée de l'Oued Cherf qui s'écoule du Sud au Nord, aux plaines élevées de la région de Ras El Agba (700 – 800 m) et des vallées profondes en aval et amont de Bordj Sabath. **(Benmarce, 2007).**

La répartition générale des terres au niveau de la wilaya de Guelma distingue l'importance de la surface agricole totale (SAT) qui représente une superficie totale de 264618 ha soit 70,99% de la superficie totale wilaya, dont (70,80%) surface agricole utile (SAU) soit 187 338 ha.

Les ressources hydriques sont assez importantes pour permettre d'irriguer une superficie totale de 16 150 ha, soit un taux d'irrigation de 8,62% par rapport à la SAU. Les parcours occupent une superficie de 50 875 ha soit 19,23% de la surface agricole totale et 13,65 % de la surface totale de la wilaya. Les terres improductives ne représentent que 7,08% soit 26 405 ha de la surface totale de la wilaya.

Sur les 187 338 ha de surface agricole utile, seulement 15 011,45 ha sont irrigués soit 8.62% de la SAU, répartis comme suivant : **(Benmarce, 2007).**

- La surface de céréale irriguée est de 1549 ha soit 10,32% de la superficie totale irriguée;
- La surface d'arboricultures irriguées représente de 1 874,45 ha soit 12,49% de la superficie totale irriguée;
- La surface de cultures maraichères irriguées représente 8



464,5 ha soit 56,39% de la superficie totale irriguée;

- La surface de cultures industrielles irriguées dispose 3 123,5 ha soit 20,81% de la superficie totale irriguée;

La surface de céréales est prédominante avec 85 560 ha soit 46% de la surface agricole utile. Pour les jachères, la superficie réservée est de 60 924 ha soit 33% de la SAU. Par contre les autres occupations, les superficies consacrées sont assez significatives comme suivants :

- La superficie consacrée aux fourrages occupe la troisième place dans la SAU avec 17 300 ha soit 09%;
- Les cultures maraîchères avec 10 616 ha soit 06% de la SAU ;
- L'arboriculture fruitière représente une surface de 5 166 ha soit 03% de la SAU.
- Les légumes secs et les cultures industrielles occupent la dernière place avec un taux de 02% de la SAU.

On compte une grande variété d'écosystèmes forestiers et la superficie de toutes ces terres forestières couvre plus de 1/3 de la wilaya de Guelma. Elle représente de 116 864,95 ha, avec un taux de couverture 31,70% de la superficie totale de la wilaya et qui se répartissent selon les domaines suivants :

- Les maquis représentent une superficie de 70 384,4 ha soit 60% de la couverture forestière totale;
- Les forêts représentent une superficie de 32 588,55 ha soit 28% de la couverture forestière totale;
- Les terrains nus disposent une superficie de 13 982 ha soit 12% de la superficie forestière.

La couverture forestière de la wilaya de Guelma est constituée principalement par le chêne liège *Quercus suber* et le chêne vert *Quercus ilex* avec une superficie de 17 680,5 ha soit 54%, suivie par le pin d'Alep *Pinus halepensis* avec une surface de 5 715,5 ha soit 18%, l'Eucalyptus avec une superficie de 3530 ha soit 11%. Les superficies des autres essences, sont assez significatives (chêne zen 2201 ha, pin

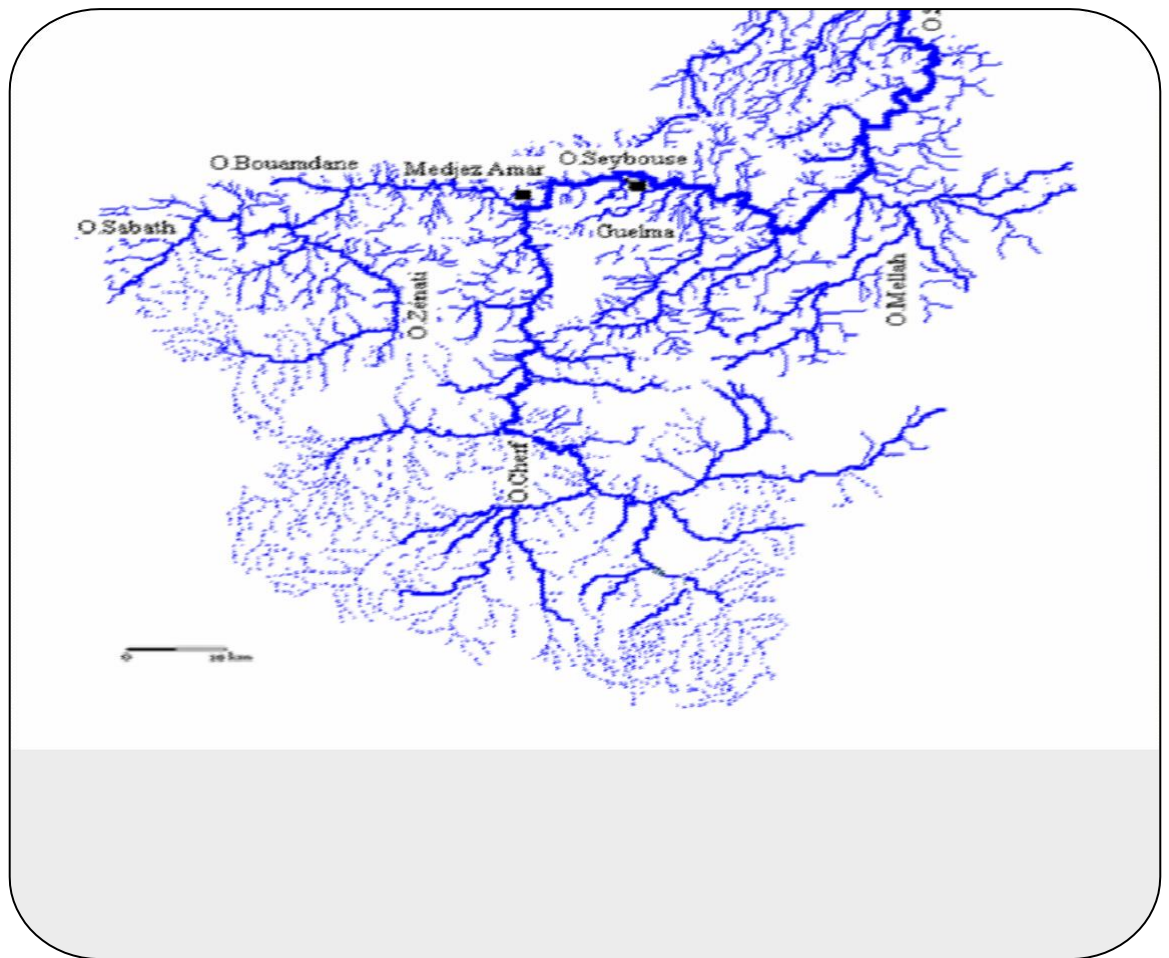
maritime *Pinus pinaster* et pin pignon *Pin parasol* 1638 ha, cyprès 1019 ha, et liège privé 804,55 ha). (URBACO, 2012).

#### 3.1.4. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique est très dense (**Figure 06**). Il est composé de trois Oueds majeurs qui sont :

- L'Oued Bouhamdane, qui draine la partie Ouest du territoire, dont l'écoulement général est d'Ouest en Est.
- L'Oued Cherf, qui draine la partie Sud du territoire, dont l'écoulement général est du Sud vers le Nord.
- L'Oued Seybouse, qui draine la partie Nord et Est du territoire, autrement dit presque la totalité de la wilaya de Guelma, avec une superficie de 6 471 km<sup>2</sup>, pour rencontrer la mer Méditerranée à l'Est de la ville d'Annaba. (**Benmarce, 2007**).

Ces oueds, qui drainent les eaux pluviales vers la mer, sont alimentés par un important chevelu hydrographique composé de petits oueds et de quelques affluents importants. Notamment, en ce qui concerne l'Oued Seybouse (57,15 km), ses principaux affluents sont d'amont en aval : l'Oued Bouhamdane (45,37 km), l'Oued Cherf (36,46 km), l'Oued Boussora, l'Oued Mellah, l'Oued Halia et l'Oued Cheham. (**figure 06**).



**Figure 06 : Réseau hydrographique de la wilaya de Guelma.(Benmarce, 2007).**

### **3.1.5. Cadre biotique**

La région de Guelma recèle des écosystèmes différents (Forêt, Oueds, couvert végétal,...), on y trouve une biodiversité significative. (URBACO, 2012).

#### **3.1.5.1. La faune**

La faune dans cette région est très diversifiée. Parmi les espèces existantes, on peut citer :

- Les mammifères : le Sanglier, le Chacal, le Renard, le Lièvre, le Lapin, le Gerboise, le Cerf de Barbarie qui est une espèce protégée dans la réserve national de Béni Salah.
- Les oiseaux : (Voir la partie du résultat inventaire).

- Les reptiles : la Tortue, le Lézards et la Couleuvre (**URBACO, 2012**).

### **3.1.5.2. La flore**

La couverture végétale est représentée par une dominance de peuplements forestiers qui occupent une superficie de 107 704 ha avec un pourcentage de 28% de la superficie de la wilaya. (**URBACO, 2012**).

### **3.1.6. Etude climatologique**

Les facteurs climatiques jouent un rôle déterminant dans le régime des cours d'eau, et dans l'alimentation éventuelle des nappes souterraines (**Soltner, 1999**).

L'Algérie fait partie de « l'aire isoclimatique méditerranéenne », puisque son climat est partout caractérisé par l'existence d'une période de sécheresse axée sur la période chaude et imposant à la végétation en place un stress hydrique de durée variable. D'après la récente classification de Rivas-Martinez (2005), l'Algérie fait partie intégrante du « macroclimat méditerranéen ».

#### **3.1.6.1. Précipitations**

Les précipitations désignent tout type d'eau qui tombe de ciel, sous forme liquide ou solide. Elle représente un facteur climatique très important qui conditionne l'écoulement saisonnier et par conséquent le régime des cours d'eau. (**Dajoz, 2000**).

Les pluies qui tombent en Algérie sont orographiques et torrentielles. Elles varient selon l'altitude.

Divers facteurs contribuent à déterminer les zones de précipitations en Algérie, en particulier l'orientation des chaînes de montagnes et la direction des vents dominants porteurs d'humidité. Sur tout le littoral et le Tell, la direction des vents, pendant la saison pluvieuse, est franchement Nord - Ouest Avec une fréquence moyenne de 50 fois par an, ce sont les vents du Nord - Ouest qui apportent les précipitations hivernales (**Meddour, 2010**).

En plus de l'orientation des versants, la pluviosité varie en Algérie sous l'influence de plusieurs paramètres géographiques, altitude, latitude, longitude et distance à la mer :

- La quantité de pluie augmente avec l'altitude. Elle est plus abondante sur les reliefs qu'en plaine ; mais, elle est plus élevée sur les versants bien orientés face aux vents pluvieux du Nord - Ouest, que sur les autres.
- La pluviométrie est plus importante sur le littoral, que dans les régions situées plus au sud.
- A cette décroissance des pluies du Nord au Sud se superpose une décroissance de l'Est à l'Ouest (selon la longitude) ; cette caractéristique étant particulière à l'Algérie (**Meddour, 2010**).(**Tableau 05**)

**Tableau 05 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles (Station météorologique de Guelma, (2002à 2017).**

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	Dec
P (mm)	15,98	24,61	19,61	21,6	27,59	33,03	34,35	36,61	29,55	27,91	21,2	17,03

### 3.1.6.2. Température :

La température est l'un des facteurs les plus importants du climat. Elle agit sur les répartitions d'eau qui s'opèrent par le phénomène de l'évapotranspiration.

Les données des températures moyennes mensuelles mesurées au niveau de la station de Guelma (2002\_ 2017), sont consignées dans le tableau 06.

**Tableau 06 : Températures moyennes mensuelles la région de Guelma (2002\_2017)**

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	Dec
T (°C)	9,65	10,16	12,48	15,58	19,32	21,18	27,48	27,35	23,58	20,13	14,63	10,86

Les températures moyennes mensuelles les plus élevées sont observées pendant la période allant de juin à octobre, avec des températures variant de 20 à 27,35°C. Par contre les températures les plus basses (9 à 10,86°C) sont observées pendant la période hivernale (décembre à mars) avec un minimum enregistré pendant le mois de janvier 9,65°C.

### 3.1.6.3. L'humidité

Les données d'humidité moyennes mensuelles mesurées au niveau de la station de Guelma (2002\_ 2017), sont consignées dans le tableau 07.

**Tableau 07 : l'humidité mensuelles la région de Guelma (2002\_ 2017)**

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	Dec
H%	77,65	74,1	74,79	72,85	68,79	60,41	55,55	57,26	63,12	70,3	69,24	77,68

L'humidité relative mensuelles les plus élevées sont observées pendant la période allant de Décembre à Avril,. Par contre les plus basses sont observées pendant la période allant de Mai à Novembre.

## 3.2. Présentation du site d'étude

La montagne de Mahouna ou "Djebel" Mahouna (36° 22' 03" Nord, 7° 23' 30" Est) est un massif forestier situé au sud de la ville de Guelma (Nord-est de l'Algérie).

Il fait partie des chaînes montagneuses de l'Atlas Tellien (**Figure N° 7**). L'étude hypsographique a montré que la montagne de la Mahouna fait partie des catégories de montagnes de classe T. S'étalant sur une superficie de 1035 Ha avec une altitude de 1411m par rapport au niveau de la Méditerranée, elle est à vocation récréative. (**Zouaidia 2006**).

Le climat qui domine cette région est de type semi- aride à hiver pluvieux et très froid. Les monts de la Mahouna sont couverts de neige durant toute la période hivernale (de décembre à mars).

La végétation qui couvre ce massif est dominée par le chêne-liège *Quercus suber* qui occupe 20 % des terres suivi par le chêne Zéen *Quercus canariensis*.

Au niveau du secteur sud-ouest de cette montagne, près des hauts plateaux du Constantinois, nous rencontrons des pinèdes au Pin d'Alep *Pinus halepensis* et le chêne vert *Quercus ilex*. De plus, d'autres espèces végétales colonisent la Mahouna : le Laurier rose *Nerium oleander* (Apocynacées), le Pistachier *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae), l'olivier sauvage ou oléastre *Olea europea sylvestris* (Oléacées), la Lavande *Lavandula angustifolia* (Lamiacées), l'Asphodèle *Asphodelus albus* (Liliacées) et l'Arbousier commun *Arbutus unedo* (Ericacées). (Zouaidia 2006).

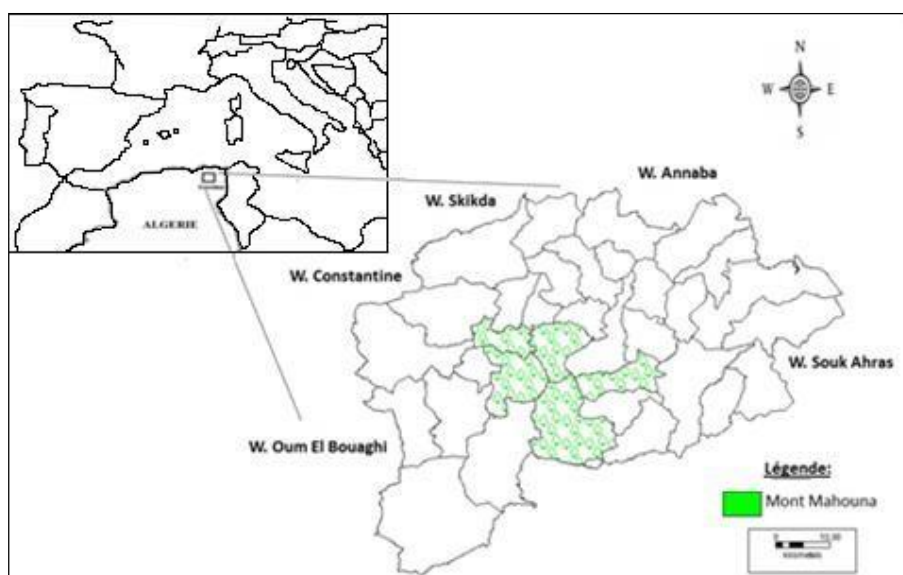


Figure 7. Situation géographique du mont de la Mahouna (Guelma, Nord-est de l'Algérie).

### 3.2.1. Présentation des stations de prélèvements

- **Station 1 :**

Située sur la route non classé qui mène au sommet de la montagne de Mahouna Guelma, dont les coordonnées sont (Figure N° 8) :

**Longitudes :** 07°22'59E

**Latitude :** 36°22',58 N

**L'altitude :** 1121m

✓ **Géologie :** Grès et argiles de Numidie.

- ✓ **Géomorphologie** : Pente moyenne, exposition Nord-est
- ✓ **Climat** : climat méditerranéen, les précipitations sont de 1400mm par an et 22°C de température moyenne. Par ailleurs, il neige souvent dans cette région.
- ✓ **Végétations** : Elles sont formées essentiellement de :

-**Strate arborescent** : *Quercus fagenia*. *Quercus suber*

-**Strate arbustive** : *Arbitus unédo*. *Hedera helix*. *Phylleria angustifolia*, *Callicotum villosa*, *Lavendula stoechas*. *Myrtus comminus*, *Asphodelus microcarpus*, *Genista sp*,

-**Strate herbacée** dominée par des annules dont des poacées, fabacées etc...

- **Station 2 :**

Située sur la route non classé qui mène au sommet de la montagne de Mahouna Guelma, au niveau de la source près du campement de colonie de vacance, dont les coordonnées sont (**Figure N° 8**) :

**Longitudes** : 07°23'00E

**Latitude** : 36°23'04 N

**L'altitude** : 1087m

- ✓ **Géologie** : Grès et argiles de Numidie.
- ✓ **Géomorphologie** : Pente forte, exposition Nord-est
- ✓ **Climat** : climat méditerranéen, les précipitations sont de 1400mm par an et 22°C de température moyenne. Par ailleurs, il neige souvent dans cette région.
- ✓ **Végétations** : Forêt de chêne liège dont le cortège floristique est formé essentiellement de :

-**Strate arborescent** : *Quercus suber*

-**Strate arbustive** : *Arbitus unédo*. *Hedera helix*. *Phylleria angustifolia*, *Callicotum villosa*, *Lavendula stoechas*. *Myrtus comminus*, *Asphodelus microcarpus*, *Genista sp*.

-**Strate herbacée** dominée par des annules dont des poacées, fabacées etc...

- **Station 3 :**

Située sur la route wilaya N° 162 qui mène au sommet de la montagne de Mahouna Guelma, au niveau de la source **Ain Smicere**, dont les coordonnées sont (**FigureN° 8**) :



**Longitudes :** 07°22'48E

**Latitude :** 36°23'18 N

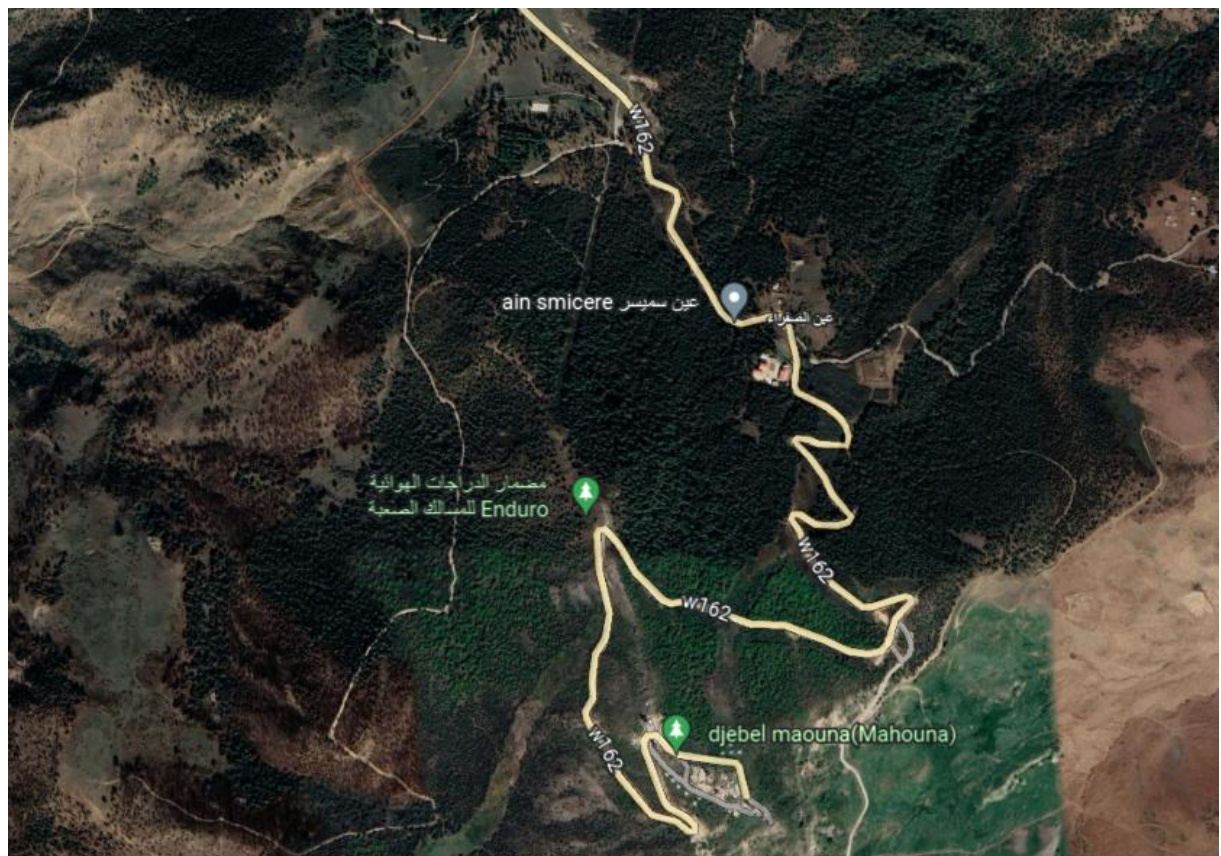
**L'altitude :** 1048m

- ✓ **Géologie :** Grès et argiles de Numidie.
- ✓ **Géomorphologie :** Pente forte, exposition Nord-est
- ✓ **Climat :** climat méditerranéen, les précipitations sont de 1400mm par an et 22°C de température moyenne. Par ailleurs, il neige souvent dans cette région.
- ✓ **Végétations :** Forêt de chêne liège dont le cortège floristique est formé essentiellement de :

-**Strate arborescent :** *Quercus suber*

-**Strate arbustive :** *Arbitus unédo. Hedera helix. Phylleria angustifolia, Callicotum villosa, Lavendula stoechas. Myrtus comminus, Asphodelus microcarpus, Genista sp.*

-**Strate herbacée** dominée par des annules dont des poacées, fabacées etc...



**Figure 8 : Distribution des stations de prélèvement du sol**

### 3.2.2. Méthodes d'échantillonnage

En matière de prélèvement, il faut pouvoir adapter certaines techniques, voire mixer plusieurs d'entre elles afin d'effectuer des prélèvements dans le sol et ses annexes (Coineau, 1074).

Dans le cadre de notre étude, l'échantillonnage est aléatoire et s'est fait à l'aide d'une file mètre afin d'effectuer un prélèvement dans le mois de février avec un niveau d'échantillonnage de 0 à 46 cm. (Figure N°8).

A l'aide d'une pelle, nous avons ramassé les échantillons de sol tout en récoltant la pédofaune. Chaque échantillon est mis dans son propre sac afin d'assurer son transport.

Cette méthode d'échantillonnage permet de capturer des organismes dans leur milieu et de faire un inventaire. (Freyssine, 2007).



Figure N°9 : le cadrage de la surface d'échantillonnage

### 3.2.3. Méthode d'extraction des micro-organismes et conservation des échantillons

L'extraction des micro-organismes du sol consiste à les séparer de leur substrat. Il existe plusieurs méthodes d'extraction, mais dans notre étude, nous avons opté la méthode classique de Berlese -Tullgren.(Figure N°9 )

- **Berlese -Tullgren** C'est une méthode sélective (dynamique) par laquelle les microarthropodes (Acaréens, collaboles et autres insectes ptérygotes) sont récoltés sans l'intervention d'un opérateur. (Amri, 2006).

La technique consiste à modifier les conditions de vie des micro-organismes par l'utilisation d'agents thermodynamiques : l'éclaircissement, l'élévation de la température et le dessèchement incitant les animaux à quitter l'échantillon, grâce à leur tactisme. Le principe de cette technique est de placer un volume de sol sur un

tamis à large mailles posé sur un entonnoir avec une ouverture de 27 cm de diamètre .Le 'embout de ce dernier est enfoncé dans une bouteille contenant de liquide conservatoire de la faune alcool éthylique à 75° ou bien (l'eau+vaisselle + sel).

Afin d'accélérer la fuite des microarthropodes, nous avons placé une lampe à finalement d'une puissance de 70 watts, situé à une distance de 25 cm au-dessus du tamis pendant 5 jours.

Des préoccupations sont à reprendre pour meilleure conduite de l'extraction afin d'améliorer le rendement :

Les échantillons de sol doivent être manipulés avec précautions pour ne pas les compacter et empêcher les animaux d'en sortir, cela pendant les 48 à 72h qui suivent l'échantillonnage.

\* Retarder d'une journée l'allumage de la lampe pour ne pas abimer les microarthropodes de la surface et qu'ils aient le temps pour descendre.

Il faut utiliser un cône supérieure .Cela limite la déperdition de la chaleur et le haut du cône et permet de régler en hauteur la lampe.

### **Remarque**

- Avant l'emplacement de l'appareil de Berlese, toute la macrofaune visible à l'œil nu est prélevée et mise dans des flacons contenant de l'alcool conservateur à 70°.
- Pour une bonne conservation des échantillons, nous utilisons généralement de l'alcool à 70° pour la majorité des microarthropodes, mais dans certains cas, nous utilisons du formol à 4° pour la conservation de certaines caractéristiques telle que la couleur des organismes à corps mou (vers de terre, larves,...).
- Il faut étiqueter les flacons contenant les échantillons de faune récoltée afin de faciliter l'identification tout en indiquant la station, la date de l'échantillonnage et le numéro de l'échantillon.
- Les cônes sont réalisés par un plastique rigide à trouver.



**Figure N° 10 : collecte de la faune du sol utilisant la méthode de l'entonnoir Berlese-tulgren(2022)**

#### **3.2.4. Identification et dénombrement de la récolte**

C'est la partie laborieuse du travail correcte des organismes permet de franchir le pas suivant, celui de leur écologie et du rôle joué par chacun dans le sol (Gobat *et al* ,2003).il faut aussi accumuler les informations pour comprendre la place et l'impact qu'ils ont dans leur milieux.

L'identification des êtres vivants à l'espèce constitue le niveau le plus intéressant .En effet, l'ensemble des connaissances biologique et comportementale des organismes sont connues et organisées à ce niveau, mais elles restent très inégale d'un groupe à l'autre et obligent souvent avoir recours à des spécialistes.



**Figure 11 : représente le tri la méthode de tri manuelle de la faune du sol au laboratoire**

L'approche fonctionnelle ne nécessite pas forcément d'atteindre ce niveau de détermination et permet néanmoins d'obtenir une information suffisante pour appréhender de manière globale le fonctionnement du milieu. Le niveau varie donc en fonction du groupe étudié, de la qualité d'information souhaitée, mais aussi des outils à disposition.

Notre Identification est orientée par des clés d'identification et des outils de détermination basés sur les caractères morphologiques du corps parmi lesquelles, nous citons (**Amri, 2006**) :

- La clé de détermination de **JEAN-JACQUES GEOFFROY (1999-2000)**.
- La clé de détermination de **MOLINATTI, URGELLI ET CHARRON**, mise en forme par

**MARCINIAK.**

- La clé des ordres et familles des collemboles selon **JORDANA ET ARBEA, 1989** traduite de l'espagnol par **HAMRA-KROUA, 2005**, citée par **AMRI, 2006**.

### **3.2.5. Etude pédologique**

Les échantillons sont ramenés au laboratoire, séchés à l'aire libre, puis tamisés à 2mm et conservés dans les sachets jusqu'au moment de l'analyse.

- **Le potentiel d'hydrogène pH**

Déterminé par mesure électrométrique dans un surnageant d'un mélange sol/liquide dans la proportion 1g/25ml avec un pH -mètre muni d'une électrode en verre. (**A.F.E.S, 1992**)

- **La conductivité électrique**

Exprimée en (mS/cm), La conductivité électrique s'effectue de la même façon que le pH eau, mais en utilisant un conductimètre au lieu du pH mètre (**A.F.E.S, 1992**)

- **L'humidité**

L'humidité se mesure en pesant 5g de sol de chaque échantillon, qu'on met à l'étuve pendant 24h à 105 °C (**Danay et Julien, 1995 in Laissaoui, 2012**) .

P0= poids de la capsule vide

P1= p0+ sol (avant étuve)

P2 = p0+ sol (après étuve)

$H = \frac{(p1-p2)-(p2-p0)}{(p1-p0)} \times 100$

- **La matière organique**

Déterminé à partir du carbone selon la méthode d'Anne et appliquant la formule suivante :  $MO\% = C \times 1.72$  (**Danay et Julien, 1995 in Laissaoui , 2012**)

- **Granulométrie**

L'analyse granulométrique d'un sol, consiste à déterminer la proportion des diverses classes de grosseur des particules .On sépare par les analyses de sol, les particules en trois classes distinctes: Soit sable (de 0.05 à 2 mm), le limon (de 0.02 à 0.05mm) et argile (inférieur à 0.02mm) (**Danay et Julien, 1995 in Laissaoui, 2012**)

La granulométrie est effectuée selon la méthode internationale à l'aide de la pipette de Robinson, les classes texturales définies par le diagramme triangulaire.

## 4.1. Résultats et Discussion

Les résultats de mesures des différents paramètres sont présentés ci-dessous. Leur présentation graphique pour chacun des paramètres permet de mieux montrer les éventuelles variations et peuvent faciliter les interprétations.

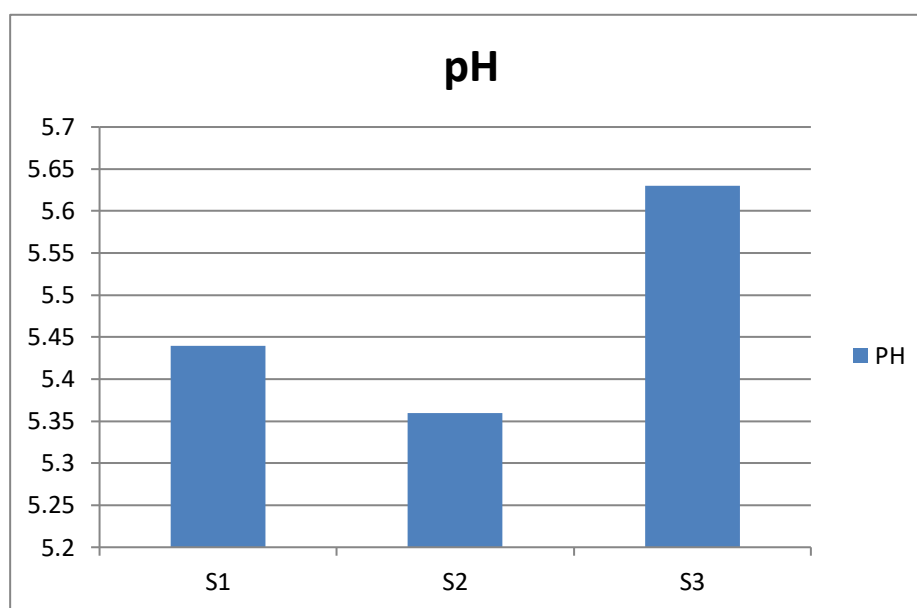
### 4.1.1 Résultats des analyses physicochimiques du sol

#### 4.1.1.1. Mesure du pH

Les valeurs recueillies par le pH-mètre sont mentionnées dans le (Tableau N°8) et la (FigureN11).

**Tableau 8: Résultats des mesures du pH des sites étudiés.**

Station	pH
S1	5,44
S2	5,36
S3	5,63



**Figure n°12 : Variation du pH selon les stations étudiées.**

Les valeurs du pH traduisent l'état de l'acidité actuelle des sols, ce qui permet de classer les trois stations dans la catégorie des sols acides voire très acides, traduisant ainsi l'aspect de sol forestier.

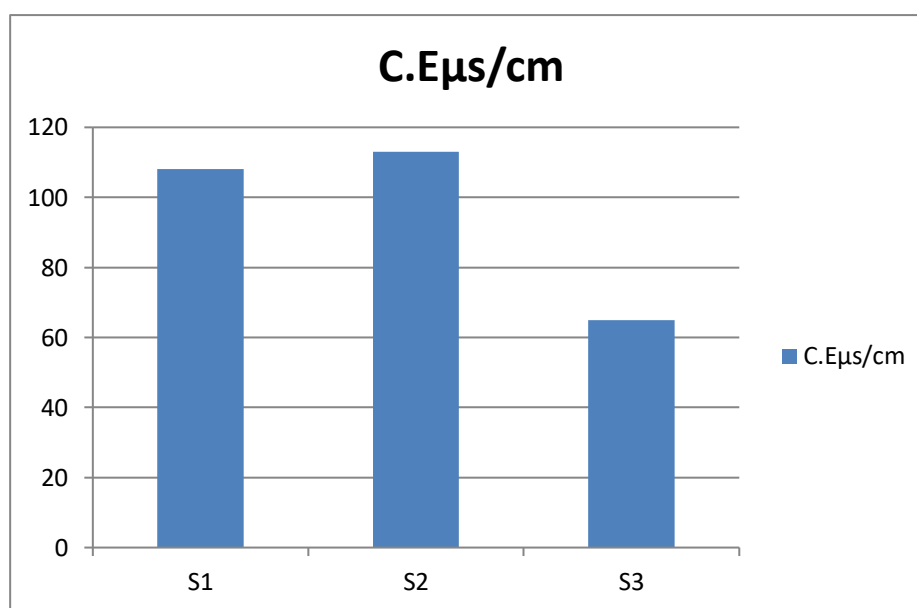
En effet, les sols de Mahouna supportent l'un des plus belles forêts mixtes de chêne caducifolié (Chêne Zéen) et de chêne sempervirent (chêne liège) avec un cortège floristique souvent dominé par la bruyère (espèce acidifiante); l'ensemble de ce cortège génère une quantité importante de litière et dont l'évolution aboutit à la libération des acides organiques qui s'accumulent dans les horizons de surface et contrôlent ainsi la réaction du sol.

#### 4.1.1.2. Mesure de la conductivité électrique ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

Les résultats des mesures effectuées sont reportés dans Le (Tableau N°9) et la (Figure N°12).

**Tableau 9: la Résultats des mesures de conductivité électrique.**

Station	C.E $\mu\text{S}/\text{cm}$
S1	108
S2	113
S3	65



**Figure n°13 : Variation de la conductivité électrique selon les stations étudiées.**

Selon les résultats obtenus, les sols des trois stations ne présentent aucun risque de salinisation, car ils font partie de la classe des sols non salins.

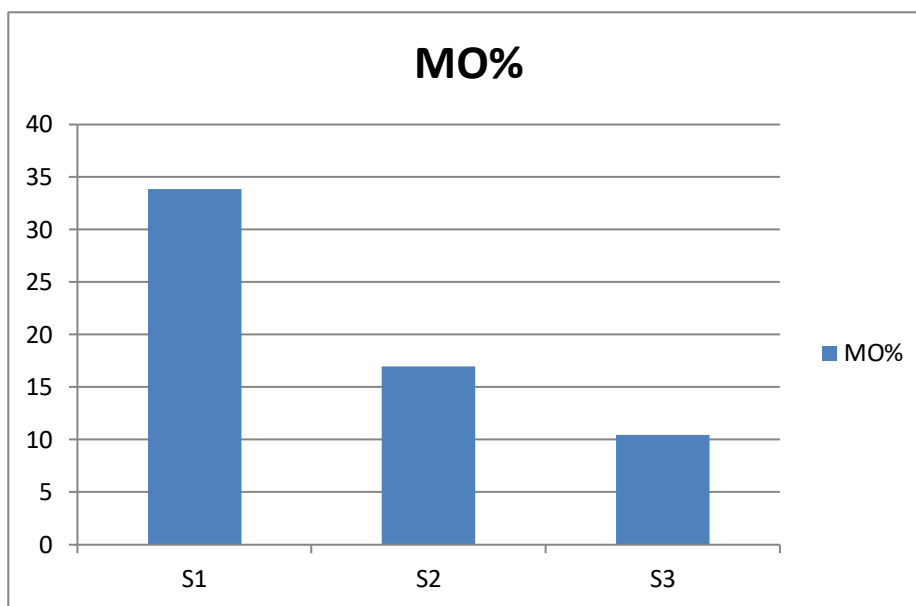
#### 4.1.1.3. Mesure de la matière organique (C org)

Les résultats obtenus de la matière organique sont mentionnés dans le (Tableau N°10) et la (Figure N°13).

**Tableau 10: Résultats des mesures de la matière organique (g /l).**

Station	MO%
S1	33,88
S2	16,97
S3	10,47





**Figure n°14 : Variation de la teneur en Matière organique selon les stations étudiées.**

La matière organique déterminée selon les méthodes des pertes au feu (méthode par incinération) car la méthode chimique exige un certain nombre de produit indisponible dans nos laboratoire d'analyse.

Cette méthode a l'avantage de mesuré directement le taux de matière organique, elle valable surtout pour les sols pauvre de carbonate de calcium, le cas de nos sols.

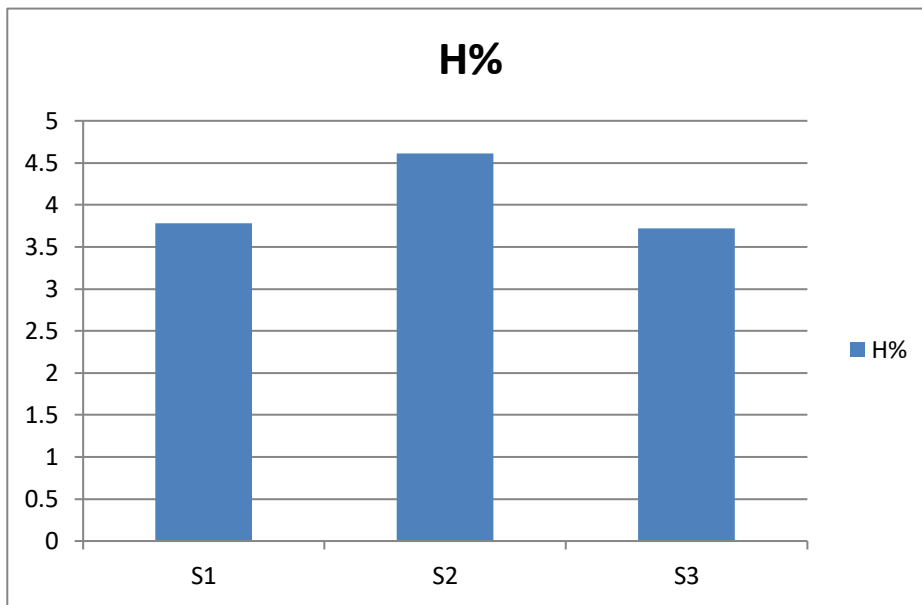
Les valeurs obtenues montrent la richesse de ces sols en matière organique suite à un apport permanent de litière et en absence de perturbation ou autre agent modifiant l'évolution naturelle de cet apport. Il est donc très nette que constante qu'il existe une différence dans les stations cela est peut-être dû, au taux de recouvrement du sol, la configuration du terrain, le cas de la station N°1 située dans une cuvette permettant l'accumulation la litière produite sur place et celle qui provient par entrainement par le vent ou par les eaux de ruissellement.

#### 4.1.1.4. Mesure de l'humidité

Les valeurs de l'humidité sont mentionnées dans le (Tableau N°11) et la (Figure N°14).

**Tableau 11: Résultats des mesures L'humidité**

Station	H%
S1	3,78
S2	4,61
S3	3,72



**Figure n°15 : Variation de l'humidité selon les stations étudiées.**

La lecture des résultats montrent que les sols des trois stations sont dans un état de dessiccation très important, les valeurs obtenues correspondent à l'humidité hygroscopique, nous constatons que cette humidité reste inférieure à 5% dans les trois stations, elle est légèrement plus élevée dans la station deux alors que les deux autres stations présentent la même teneur.

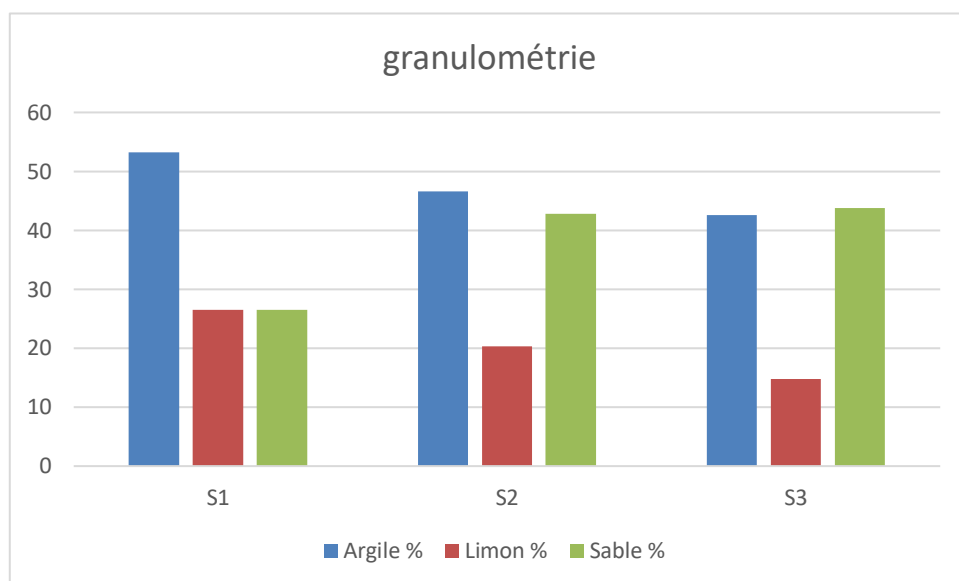
Cette situation peut être liée à la nature des particules du sol et la teneur en matière organique qui semble jouer un rôle fondamental dans l'évolution de l'humidité du sol.

#### **4.1.1.5. Résultats de l'analyse granulométrique :**

L'analyse granulométrique pratiquée sur les échantillons de sol de la région selon la méthode internationale à la pipette Robinson a permis d'obtenir les résultats mentionnés dans le (Tableau N°12) et la (Figure N°15).

**Tableau 12 : Résultats de l'analyse granulométrique**

Station	Argile %	Limon %	Sable %
S1	53,28	26,48	26,48
S2	46,56	20,32	42,78
S3	42,6	14,8	43,77



**Figure N° 16 : Distribution des fractions granulométriques selon les stations**

La texture est argileuse dans station N°1 correspondant bien à son statut de station d'accumulation situé dans une cuvette ou sur les replats de rupture de pente, Cette texture est fine favorable pour la rétention d'eau et des éléments fertilisant.

Dans les autres stations la texture plus équilibré (Argilo sableuse) en parfait concordance de l'évolution de la roche mère (Grès de Numidie) dont l'altération libère des sables ferrugineux. Ces types de sol sont favorables à une intense activité biologique.

### **Discussion générale**

La caractérisation physicochimique des sols du bassin versant de Mahouna Guelma a montré l'existence de lien étroit entre le couvert végétale générateur d'apport en matière organique fraîche de nature dont l'évolution produit des composés organiques souvent acidophiles qui agissent sur une roche sédimentaire tendre ( Grès de Numidie) dont l'altération libère des sables et des minéraux qui favorisent le développement d'un couvert végétale riche et diversifier d'une part.

D'autre part la zone est soumise à un régime de précipitation très important en période hivernale. La dynamique de l'eau (ruissellement ou infiltration) permet la distribution des produits de l'altération dans le profil du sol ou le long de la topographie. Durant la période printanière et estivale, les précipitations diminuent favorisant une aération du sol avec une augmentation de l'activité biologique du sol notamment la dégradation et la transformation de la matière organique fraîche qui intègre le sol sous forme de composés organiques.

La dynamique mise en évidence par ces analyses du sol montre que dans la région de Mahouna l'action combinée du climat et de la végétation sur une roche mère tendre facilite la libération des éléments minéraux et l'évolution de la matière organique. La combinaison de ces paramètres permet au sol de se développer et de supporter un couvert végétal riche et diversifié.

#### 4.1.2. Etude de la faune

- ✓ La lecture directe sur les échantillons de sol frais ont permis de définir l'Atlas suivant :

**Tableau N° 13 : ATLAS des taxons Présent dans les trois stations de Mahouna.**


Ordres	Station 1	Station 2	Station 3	Totales	Régime alimentaire
 <p>Larve de hanneton</p>	3	2	1	6	Racines des plantes, ce sont nuisibles pour l'agriculture notamment les <u>céréales</u>

Tableau N° 13 : ATLAS des taxons Présent dans les trois stations de Mahouna.







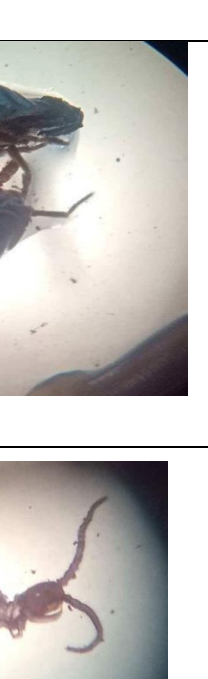
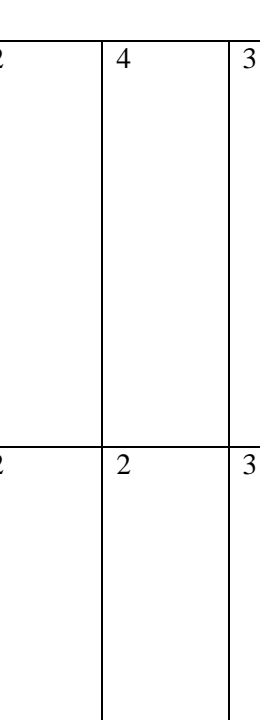
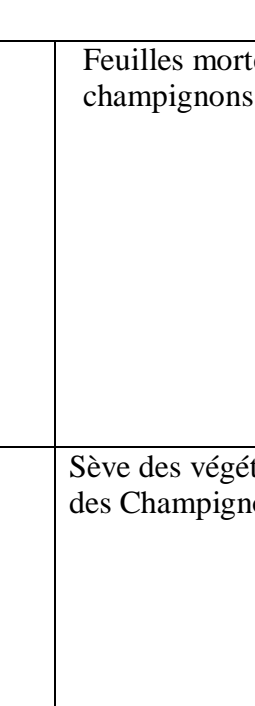
	2	1	3	6	Insectes _ vers araignées
	3	1	4	8	Variable selon le Coléoptère elle se nourrit de bois décomposé tout au long de son développement. Elle peut aussi se nourrir d'autres matières organiques mortes
	2	4	2	8	Cadavres d'animaux (mouches) racines des plantes.
	1	5	1	7	Végétaux (feuille morts) et œufs d'animaux
	7	10	7	24	Feuilles mortes

Tableau N° 13 : ATLAS des taxons Présent dans les trois stations de Mahouna.

	2	4	3	9	Feuilles mortes et champignons
Glomérus					
	2	2	3	7	Sève des végétaux et des Champignons
Lithobie					
	12	13	5	30	Les phytophages : se nourrissent sur les végétaux et les omnivores : se nourrissent sur les protozoaires et éventuellement sur d'autres nématodes , si cette ressource n'est pas disponible ils peuvent se nourrir sur les champignons et bactéries Les parasites des mammifères
Nématodes					
	4	3	6	13	Les vers de terre se nourrissent de déchets végétaux et ingèrent en même temps de la terre en fonction de la catégorie écologique à laquelle ils appartiennent.
Vers de Terre					

## ✓ La méthode d'extraction par le protocole de Berlese –tulgren

Les observations des échantillons extraits par cette méthode n'ont pas été validées car nous avons constaté une décomposition de l'ensemble des individus, cela est peut-être dû à une forte concentration de la lessive utilisée.

### Discussion

La présente étude nous a permis d'inventorier 116 individus appartenant à 10 ordres (Atlas). L'ordre des Nématodes a été numériquement le mieux représenté, avec 30 individus dans le premier prélèvement avec le tri manuel, soit 26% de l'échantillon total.

Dans le sol, ils vivent dans le film d'eau qui entoure les particules de sol. Les nématodes sont aussi parfois appelés « vers ronds » ou « vers anguillules ». Les nématodes sont considérés comme très importants dans la chaîne alimentaire du sol et sont reconnus comme des espèces clés au sein de l'écosystème sol. Ils jouent des rôles majeurs dans de nombreux processus du sol tels que la minéralisation et la décomposition. (Jeffery *et al*, 2010 in Laissaoui, S 2012)

Dont la plus part du temps les Nématodes sont associés aux racines des plants. L'ordre le plus faiblement représenté est les larves de cigale.

La majorité des organismes sont extraits à partir des échantillons de sols riches en matière organique et alimentés par la litière.

Le climat saisonnier change et affecte l'abondance des organismes dans chaque horizon. La faune montre une variation saisonnière des taxons qui se traduit par un mouvement vertical vers la litière durant la saison humide et printanière et vers l'horizon de profondeur durant la saison estivale (sèche) et automnale.

## Conclusion

Au cours de cette étude, nous avons inventorié la pédofaune présente au sein de forêt de chêne liège de trois stations du massif forestier de Mahouna.

Nous nous sommes concentrés sur la caractérisation physico-chimique du sol d'une part et de l'inventaire de la faune du sol en prenant compte de tous les tailles. Cette étude permettra de relier la faune à son environnement.

La démarche adoptée consiste en une extraction de la pédofaune effectués à l'aide de la méthode de Berlèse et à l'aide de la méthode d'inventaire direct.

Les résultats obtenus ont permis de recenser 11 ordres. L'analyse de ces résultats à révéler que la distribution des organismes est équilibrée.

Cette situation trouve son explication dans un effectif des espèces non dominantes. Malgré la forte présence des Nématodes proches des racines des plantes.



En effet, l'état de la faune est fortement lié à l'état de la formation forestière, la densité de la faune du sol est plus importante dans l'horizon de surface au contact de la litière.

La distribution verticale de la faune est contrôlée par des conditions climatiques, la richesse en nutriments (Matière organique) et les propriétés physico-chimiques du sol (pH, H% aération).

La présence de cette faune met en évidence la capacité de résiliation des écosystèmes forestiers après un évènement majeur d'altération (ex. les feux de forêt).

Il a été établi, depuis longtemps, que la majorité des espèces accomplissent une partie de leur cycle vitale dans le sol. Il serait plus judicieux, en perspective, de conjuguer l'effort de l'inventaire de la pédofaune avec celui de faune forestière en utilisant les méthodes et techniques appropriés. Ceci dans le but d'obtenir des résultats qui seraient d'avantage plus proche de la réalité c'est-à-dire établir un inventaire faunistique capable de prendre en considération le maximum des espèces présentes dans le milieu.





Il serait également intéressant d'adopter des techniques d'identification appliquée sur les populations des pédofaune pour une détermination précis des espèces notamment la méthode D' ADN.

## **Résumé :**

Le présent travail concerne la caractérisation des propriétés physico-chimique des sols avec un essai d'inventaire de la pédofaune dans un habitat forestiers de chêne liège dans la région (Nord-Est de Algérien) cas du massif forestier de Mahouna Guelma. L'échantillonnage a été réalisé au mois de Février 2022.

Les aspects concernant la pédofaune n'ont pas été abordés jusqu'à présent. L'établissement des inventaires pédo biologiques permet d'une part de déterminer le niveau de fertilité biologique du sol et d'autre part de comprendre la morphologie et le fonctionnement qui en découlent.

Il ressort que l'état de la faune est fortement lié aux conditions du milieu (Sol et formation forestière) La densité de la faune du sol est plus importante dans l'horizon de surface.

Les résultats obtenus constituent une première ébauche, il serait plus judicieux, en perspective, de conjuguer l'effort de l'inventaire de la pédofaune avec celui de faune forestière en utilisant les méthodes et techniques appropriés.

**Mots clés :** pédofaune, chêne liège, Mahouna Guelma

## ملخص:

يتعلق العمل الحالي بتوصيف الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة باختبار جرد للحيوانات الصغيرة في موطن غابة من خشب البلوط الفلين في المنطقة (شمال شرق الجزائر) حالة كتلة غابات ماونة قالمة. تم إجراء أخذ العينات في فبراير 2022

لم يتم تناول الجوانب المتعلقة بحيوانات التربة حتى الآن. إن إنشاء قوائم جرد بيولوجية يجعل من الممكن من ناحية تحديد مستوى الخصوبة البيولوجية للتربة ومن ناحية أخرى لفهم التشكل والوظيفة التي تنتج عنها.

يبدو أن حالة الحيوانات ترتبط ارتباطا وثيقا بظروف البيئة (تكوين التربة والغابات)، فالكثافة الحيوانية للتربة تكون أكبر في الأفق السطحي.

تشكل النتائج التي تم الحصول عليها مسودة أولى، وسيكون من الحكمة، من منظور المنظور، الجمع بين جهود جرد حيوانات التربة مع تلك الخاصة بحيوانات الغابات باستخدام الأساليب والتقنيات المناسبة.

كلمات مفتاحية: حيوانات التربة ، بلوط الفلين ، ماونة قالمة



## **Summary :**


The present work concerns the characterization of the physico-chemical properties of the soils with a test of inventory of the pedofauna in a forest habitat of cork oak in the region (North-East of Algeria) case of the forest massif of Mahouna Guelma. The sampling was carried out in February 2022.

Aspects concerning soil fauna have not been addressed so far. The establishment of pedobiological inventories makes it possible on the one hand to determine the level of biological fertility of the soil and on the other hand to understand the morphology and the functioning which result from it.

It appears that the state of the fauna is strongly linked to the conditions of the environment (soil and forest formation). The density of the soil fauna is greater in the surface horizon.

The results obtained constitute a first draft, it would be more judicious, in perspective, to combine the effort of the inventory of the soil fauna with that of forest fauna by using the appropriate methods and techniques.

**Keywords:** soil fauna, cork oak, Mahouna Guelma



*Références  
Bibliographies*

### Références bibliographies

**AFES., 1992.** Référentiel Pédologique 1992. Principaux sols d'Europe. Editions INRA Paris : 222p.

**Aline Deprince,** "La faune du sol : diversité, méthodes d'étude, fonctions et perspectives" [archive], *Le Courrier de l'environnement*, n° 49, juin 2003.

**Amri C., 2006.** Les collemboles de quelques habitats et biotopes de l'est algérien- Inventaire et dynamique saisonnière, Mémoire de Magister 108p, Université de Constantine.

**Andren et BalandreauAJ., 1999.** Biodiversity and soil functioning: From black box to can of Worms. *AppliedSoilEcology* 13(2). PP 105-108.

**Bachelier. G., 1978.** La faune des sols Son écologie et son action. ORSTOM. 391 p.

**Bachelier, G.,1963.** La vie animale dans le sol. Edition O.R.S.T.O.M. 278 p.

**Barrios E., 2007.** Soil biota, ecosystem services and land productivity. *Ecological Economics* 64 (64). PP 269-295.

**Benjamin P., 2010.** Contribution de la faune du sol au fonctionnement et à l'évolution des technosols. Thèse doctorat en Science Agronomique. Université de Lorraine. P 303.

**Benmarce K. 2007.** Caractéristiques Physico-chimiques Et Isotopiques Des Eaux Souterraines Dans La Région De Guelma (NE algérien). Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar,

**Benslama M. 1996.** Dégradation des sols du complexe humide d'EL KALA (cas de NechaaRigiha), 1<sup>er</sup>coll Eco dev Adrar Algérie

**Benslama-Zanache, 1998.** Contribution à l'étude de la diversité des microorganismes (champignons saprophytes) des sols du complexe humide d'el kala. Cas des stations d'el khoubzirighia et du lac noir. Thèse magister. Université annaba.

**Buttler, A., 1992.**Hydrochimie de nappes des prairies humides de la rive sud de lac de Neuchâtel. *Bull.Ecol.*, t.23 (3-4) pp 415-421.

**Coineau., 1974.** Introduction à l'étude des microarthropodes du sol et de ses annexes. Document pour l'enseignement pratique de l'Ecologie. Paris. 117 p.

**Duchaufour ph, 1977.** Pédologie tom 1 .pédogénèse et classification. Ed, masson, paris, new york, barcelona, milan, mexico, saopaulo.

**Duchaufour, ph, 2001.** Introduction à la science du sol, végétation, environnement, 6ème édition

**Fryssinnel., 2007.** Etude de la diversité de la pédofaune dans les systèmes agro foresterie 2006-2008. Recherche et développement de la France, 46 p.

**-Girad M.C., Walter C., Remy J.C., Brehelin J., Morel J.L. (2005)** Sols et Environnement. *Dunod (Ed.)*816p

**Gobat, J.M., Aragno, M. etMatthey, W. 2003.** Le sol vivant. 2<sup>ème</sup> Ed. Presses polytechn. univ. romandes, Lausanne.

**Heywood V H., 1995.** Global Biodiversity.Assessment.Ed. United Nations Environment

**Laissaoui, S 2012 .,** Effets de la fertilité du sol sur laproduction en biomasse dans la foret de l'Edough ,2012 ,Thèse de diplôme de magistère 50pp

**Manneville, O., Vergne, V. Et Villepoux, O. 1999.** Le monde des tourbières et des marais.Delachaux et Niestlé. 320p

**Lavelle P et DecaensT., 2006.** Soil invertebrates and ecosystem services.European Journal of SoilBiology. Vol 42, pp 3-15.

**Meddour R. ; 2010.** Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Thèse doctorat, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou.

**Menut, G. 1974.** Recherche écologique sur l'évolution de la matière organique des sols tourbeux. Thèse.Univ. Nancy 1. 189 p

**PihanG., 1986.** Les insectes. Edition Masson, 160 p.

**Rolland, P., 1988.**Le système des grandes tourbières équatoriales. Ann. Géographie N°97 (544).pp942-666.

**Solbrig O T., Van emdenH M., Van Oordt P G W J. 1994.** Biodiversity and global change, IUBS, Cab International, Wallingford.227 p.

**URBACO. 2012.** Plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Guelma, Direction de programmation et de suivi budgétaire de la wilaya de Guelma. 187p.

**Zouaidia H. 2006.** Bilan des incendies de forêt dans l'Est algérien, cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk Ahras. Thèse de Magister. University of Constantin, 12-15

**Anonyme 1.** Académie des sciences, biodiversité et environnement. Rapport de L'Académie des sciences n°33, Lavoisier, Paris, 88p.

**Webographie :**

<http://www.biodeug.com/cours/balic51.php>